

ARKIV

Teknik & Miljø
FREDERIKSBORG AMT



KOPI

Mårum Losseplads

Ny Mårumvej

Revision af vilkår

23. maj 2006

Revision af vilkår for Mårum Losseplads

Godkendt af
Frederiksborg Amt,
Udvalget for Teknik & Miljø

Den 23. maj 2006

Virksomhedens art:

Nedlagt Losseplads
Bortledning af perkolat, samt
monitering af perkolat og
grundvand

Virksomhedens beliggenhed:

Ny Mårumvej, Helsingø

Matr. nr. og ejerlav:

Matr. nr. 5æ, Mårum By, Må-
rum

Ejer:

Helsingø Kommune
Rådhusvej 3
3200 Helsingø

Driftsansvarlig:

Helsingø Kommune.

CVR-nr:

70-75-39-28

Revisionens omfang:

Ændring af vilkår vedr. bort-
ledning af perkolat samt moni-
tering af perkolat og grund-
vand.

Tilsynsmyndighed:

Frederiksborg Amt.

Indholdsfortegnelse

1	GRUNDLAG FOR REVURDERING AF VILKÅR	5
1.1	Indledning og baggrund	5
1.2	Anlægsoplysninger	6
1.2.1	Beliggenhed	6
1.2.2	Planmæssige forhold	6
1.2.3	Grundvandsmæssige forhold	7
1.2.4	Deponerede affaldstyper	8
1.2.5	Membransystem og perkolatopsamling	8
1.2.6	Grundvandsmonitoring	9
1.3	Eksisterende miljøgodkendelse	11
1.4	Vurdering af fremtidige vilkår ved drift og nedlukning	11
1.4.1	Vilkår om kontrol og vedligeholdelse af slutafdækning og installationer	11
1.4.2	Vilkår om perkolatkontrol og grundvandsmonitoring	11
1.4.3	Vilkår om årsrapportering	14
1.4.4	Vilkår om udløsningstærskler, og revision af monitoringsprogram	14
1.5	Referencer	15
2	REVIDEREDE VILKÅR	16
2.1	Efterbehandling, afværgelse og monitoring	16
2.1.1	Grundvands- og perkolatmonitoring	16
2.1.2	Årsrapporter	23
2.1.3	Øvrige vilkår	24

Bilagsoversigt:

- A: Princip for grundvandsmonitoring
- B: Monitoringsplan
- C: Monitoringsprogram
- D: Analysepakker
- E: Grundvandsmæssige forhold
- F: Grundvandsstrømningsretning omkring fyldpladsen
- G: Situationsplan, monitoringsboringer
- H: Eksempel på procedure for prøveudtagning
- I1: Online målinger ved pumpning, prøvetagningsrunde 2003
- I2: Analyseresultater, prøvetagningsrunde 2003
- I3: Resultater af monitorering 1992-1997 samt 1999

1 GRUNDLAG FOR REVURDERING AF VILKÅR

1.1 Indledning og baggrund

Mårum Losseplads, Ny Mårumvej, 3200 Helsingør, er en kontrolleret losseplads. Pladsen ejes af Helsingør og Græsted-Gilleleje kommuner i fællesskab og drives af Helsingør Kommune. Deponering på pladsen er ophørt, men der bortledes stadig perkolat fra pladsen. Endvidere udføres der monitoring af perkolat og grundvand. Denne vilkårsrevision vedrører drift af afværgeanlæg og monitoring af perkolat og grundvand.

Mårum Losseplads blev godkendt af sundhedskommisionen i 1973 og anlagt ved Mårum teglværk 1974 i en tidligere lergrav med en naturlig lermembran over grundvandet. Deponering af affald fra Helsingør og Græsted-Gilleleje kommuner fortsatte frem til 1989, hvor lossepladsen blev nedlukket og slutfældet. Det har siden vist sig, at slutfældningen ikke var tilstrækkelig, og Frederiksborg Amt har den 13. april 2005 meddelt tilladelse til yderligere slutfældning af lossepladsen med ren jord. Arealet benyttes i dag til hundetræning og er et offentligt tilgængeligt areal.

Lossepladsen er reguleret af påbud dels fra Hovedstadsrådet den 2. december 1983 om pladsens drift og perkolatbortskaffelse og dels ved påbud fra Frederiksborg Amt den 30. august 1990 om grundvandskontrol. Kontrolprogrammet blev iværksat i 1992, og der er udtaget 4 årlige vandprøver fra en perkolatbrønd, en drængrøft og en boring (B1) i perioden frem til december 1997, hvor kontrolprogrammet midlertidigt blev indstillet. I 2003 er udtaget et sæt prøver fra perkolatbrønd, dræn og monitoringsboringerne B1, B2 og B6. Der er siden 1990 pumpet perkolat fra perkolatbrønden og en brønd i drængrøften. Perkolatet ledes til rensning på Kagerup rensningsanlæg.

Frederiksborg Amt har foretaget en gennemgang af de eksisterende miljøforhold, herunder eksisterende tilladelser, og finder det nødvendigt at meddele nye vilkår, der omfatter opsamling og bortledning af perkolat, samt monitoring af perkolat og grundvand. Revisionen foretages i medfør af § 41 i Lov om Miljøbeskyttelse.

Den fremtidige monitorings- og afværgeindsats reguleres på 3 niveauer hhv. et reduceret, et normalt og et skærpet niveau. Formålet er, at omfanget af monitorings- og afværgeindsatsen tilpasses eventuelle ændringer i den dokumenterede risiko for anlæggets påvirkning af områdets grundvand.

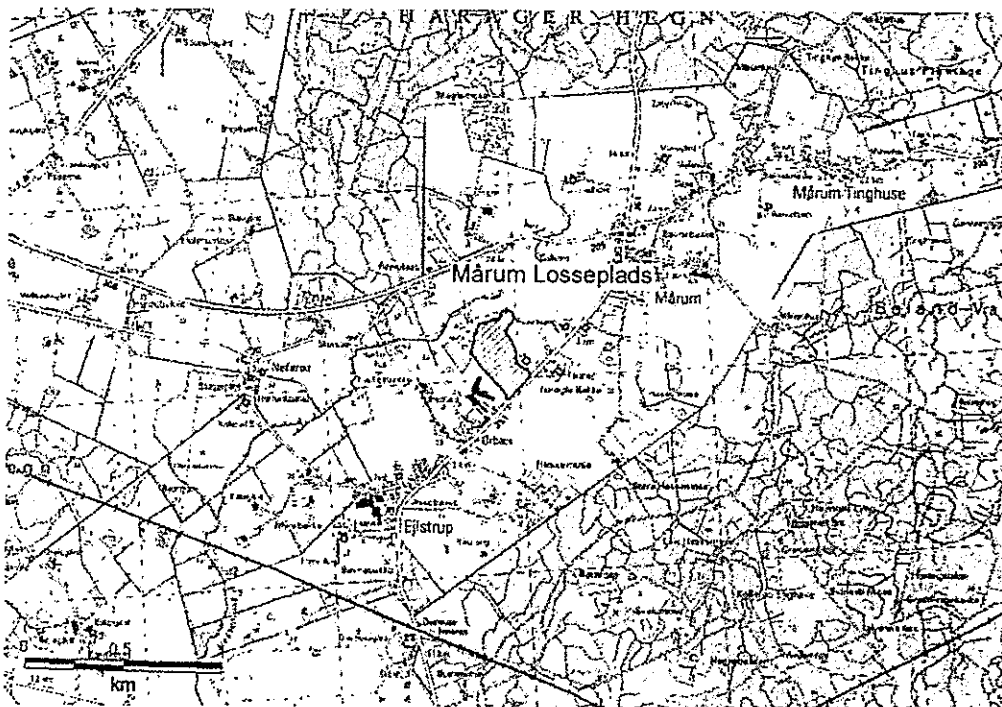
Miljøministeriets bekendtgørelse om deponeringsanlæg // fastsætter regler om eksisterende og nye deponeringsanlæg for affald. Mårum Losseplads er ikke omfattet af bekendtgørelsen, men principperne i deponeringsbekendtgørelsen vedrørende perkolatkontrol og grundvandsmonitoring er i videst mulig omfang søgt anvendt i forbindelse med revisionen.

Der har i forbindelse med revisionen været afholdt møder med Helsingør og Græsted-Gilleleje kommuner, og der er foretaget en besigtigelse af anlægget.

1.2 Anlægsoplysninger

1.2.1 Beliggenhed

Mårum Losseplads er beliggende i landzone på arealet mellem Ny Mårumvej og Tinghuse Å mellem Ejlstrup og Mårum. Anlægget er beliggende på matr.nr. 5 æ, Mårum By, Mårum i Helsingør Kommune på Mårumvej tæt ved Mårum Teglværk. Lossepladsens placering og udstrækning fremgår af figur 1.1.



Figur 1.1. Mårum Losseplads, oversigtskort

1.2.2 Planmæssige forhold

Mårum Losseplads er beliggende i et område, der jf. regionplan 2005 er udpeget som: "Område med drikkevandsinteresser". Lossepladsen er endvidere beliggende i et område, der i henhold til Regionplanen betegnes som "Mindre sårbart" (bilag E).

Mårum losseplads ligger umiddelbart uden for grænsen til indvindings-området for Helsing og Baunehøj Vandværker, der er beliggende 4,5 - 6 km vest for pladsen (bilag F).

1.2.3 Grundvandsmæssige forhold

Geologi

Den kvartære lagserie omfatter ca. 80 m, og består af øverst ca. 5-10 m smeltevandssand og -grus, lokalt med aflejringer af ler, herunder ca. 40 m moræneler med spredte indslag af smeltevandssand og -grus. Herunder findes ca. 10 m smeltevandssand, og herunder igen ca. 20 m smeltevandssilt og -ler til kote -70 m. Fra kote -70 m træffes de prækvartære kalklag.

I en række boringer langs lossepladsens nordvestlige rand er observeret et sandlag, som i flere boringer (B1, B5 og B6) står i direkte kontakt med fylden, mens det i B2 er overlejret af moræneler. Under sandlaget træffes overalt moræneler.

Hydrogeologi

Det primære grundvandsmagasin

Risikoen for nedsvivning af perkolat til det primære grundvandsmagasin i kalken vurderes som ringe pga. den op til 80 m tykke kvartære lagpakke bestående af overvejende lav permeable lag. Hvis der forekommer en nedad rettet gradient fra det øvre smeltevandssand til kalken, vil naturlige nedbrydningsprocesser formindskede koncentrationen af problematiske stoffer betydeligt.

Det sekundære grundvandsmagasin

Målinger i boringerne viser, at der sker en strømning mod nord, og at dette medfører udstrømning af grundvand fra lossepladsen mod Tingshus Å. Ved undersøgelse /4/ er der dog ikke påvist målbare påvirkninger af Tingshus Å. Oppumpning af perkolat fra perkolatbrønden på pladsen og af vand fra drængrøften har væsentlig indvirkning på den lokale afstrømning af grundvand. Oppumpningen medfører, at potentialet falder omkring perkolatbrønden og grøften. Da der nogle steder er direkte kontakt mellem fylden og sandlaget over moræneleren påvirkes potentialet i grundvandet af pumpning fra grøften. Afstrømningen af grundvand sker mod nord til nordvest dvs. mod Tingshus Å.

I en boring (B7) er der påvist et vandførende lag i den underste del af fyldet (over membranen), hvor vandspejlet ligger ca. 1,4 m over vandspejlet i det underliggende sandlag, selvom vandspejlet i perkolatbrønden er afsænket i forhold til potentialet i sandlaget. Sker der en nedsvivning af perkolat til sandlaget, vil perkolat, som ikke opsamles i grøften, strømme til Tingshus Å via de vandførende lag i smeltevandssandet.

Vandindvinding

Helsinge og Baunehøj Vandværkers indvindingsboringer ligger 4,5-6 km vest for lossepladsen. Strømningsretningen i det primære magasin er vestlig mod vandværkerne. Lossepladsen ligger umiddelbart udenfor eller på randen af ovennævnte vandværkers indvindingsopland (Frederiksborg Amts kortlægning af marts 1995). Der er ingen mindre lokale vandværker eller enkeltindvindinger på den vestlige side af Tinghuse Å. Knap 1 km sydøst for lossepladsen (øst for åen) er et mindre vandværk (Ejlskov).

Recipenter

Tinghuse å er beliggende ca. 150 m nordvest for lossepladsen. Grundvandsstrømningen fra pladsen er rettet mod åen. Tinghuse Å er i Regionplanen /2/ klassificeret som recipient klasse B1, generel målsætning som gyde- og yngelopvækstområde for laks, med krav til faunaklasse 5 (overholder aktuelt faunaklasse 4).

1.2.4 Deponerede affaldstyper

Det opfyldte areal har en udstrækning på ca. 70.000 m² med en gennemsnit fyldtykkelse på ca. 8 m. Lossepladsen har i perioden 1974 til 1989 modtaget følgende affaldstyper:

Råjord, muld, bygningsaffald, haveaffald og storskrald. Endvidere er der deponeret mindre mængder (uspecificeret) industriaffald.

Den samlede deponerede mængde affald på Mårum Losseplads omfatter ca. 560.000 m³.

1.2.5 Membransystem og perkolatopsamling

Mårum Losseplads er anlagt som kontrolleret losseplads med bundmembran af naturligt aflejret moræneler og dræn med perkolatopsamling, der afleder til perkolatpumpebrønd. Endvidere er en grøft med drænbrønd placeret umiddelbart nedenfor pladsen (mod Tinghus Å). Herfra pumpes vand til perkolatbrønden på pladsen.

Perkolatet afledes til Kagerup rensningsanlæg. Da Kagerup Rensningsanlæg forventes nedlagt, vil perkolatet fremover blive ledt til Helsinge Centralrenseanlæg.

De oppumpede mængder fra perkolatbrønden er givet i tabel 1. De oppumpede vandmængder fra grøften er ukendte, men det drejer sig om en betydeligt mindre mængde end den samlede mængde fra perkolatbrønden. Grøften er tør om sommeren og i efteråret. Den samlede mængde er betydeligt højere end den estimerede nettonedbør for pladsens areal.

Tabel 1. Vandmængder oppumpet fra perkolatbrønden /3/.

År	Mængde (m ³)
1990	28.800
1991	38.760
1992	44.800
1993	57.000
1994	39.000
1995	42.000
1996	5.000*

*: Den lave mængde skyldes defekt.

Pladsen er slutaafdækket med ren jord.

1.2.6 Grundvandsmonitoring og afværge

I perioden fra 1992-1997 har der på Mårum Losseplads været gennemført oppumpning af perkolat, samt perkolat og grundvandsmonitoring. Monitoringsprogrammet omfattede prøvetagning og analyser af perkolat, vand fra grøft og grundvand fra boring B1 for COD, total-N, ammonium, chlorid, flygtige aromatiske kulbrinter, naphthalen og total-kulbrinter samt phenoler 4 gange årligt. Siden 1997 har monitoringsprogrammet været indstillet, mens oppumpning af perkolat fortsat har været i drift. I forbindelse med rapporteringen af data fra perioden 1992-1997 er et sæt prøver udtaget fra perkolatbrønden, grøften, boringerne B1, B2 og B6 samt ved opstrøms og nedstrøms målestation (Å nr. 3 hhv. Å nr. 2) til analyse. Foruden de ovennævnte analyseparametre blev analyseret for sulfat og pesticider /3/.

Chlorid og COD har ligget nogenlunde stabilt mellem 150 og 200 mg/l i perkolatet og omkring 100 mg/l i grøften. Total-N bestod overvejende af ammonium og lå omkring 40 mgN/l i perkolatet og noget lavere i vand fra grøften. I boring B1 har koncentrationerne typisk været en størrelsesorden lavere end i perkolatet. I perkolatet er målt totalkulbrinter (incl. BTEXN) på mellem 20 og 100 µg/l (betydelig årstidsvariation) og phenoler på 0,7 til 4,5 µg/l. I grøften er observeret meget varierende indhold af disse stoffer, og i B1 er kun målt forholdsvis lave indhold.

I 1999 er i boringerne B2 og B6 målt indhold af perkolatparametrene i samme niveau som i perkolatet. Kravværdi for grundvand var overskredet for ammonium i B2 og B6. Niveaulet i åen var overvejende lidt lavere, og der var ikke nogen markant forskel på op- og nedstrøms prøver. I B6 blev konstateret 71 µg/l totalkulbrinter (kravværdi for grundvand overskredet) mod 7 µg/l i perkolatet. Der blev ikke konstateret kulbrinter i åen. I perkolatet og grundvand fra monitoringsboringerne blev konstateret chlorphenoxysyre, pesticider og nedbrydningsprodukter deraf samt lidt bentazon og dichlobenil (kravværdi for grundvand overskredet). I

åen blev konstateret BAM (nedbrydningsprodukt af Dichlobenil) og isoproturon i ensartet niveau op- og nedstrøms.

En sammenfatning af monitoringsresultaterne er givet i bilag I3.

På baggrund af den udførte perkolat- og grundvandsmonitoring er det i /3/ vurderet:

- at det generelle forureningsniveau i både perkolatpumpebrønden og i de nedstrøms beliggende monitoringsboringer har udvist et lavt niveau af miljøfremmede stoffer svarende til ca. 1-10 gange bekendtgørelsens grænseværdier for grundvand,
- at der ikke er påvist påvirkning af Tinghuse Å, beliggende nedstrøms for lossepladsen,
- at der efter al sandsynlighed sker en nedbrydning af de påviste forurenin-ger i området umiddelbart nedstrøms for lossepladsen.

I 2003 har anlægget udført en prøvetagningsrunde med prøvetagning i monite-ringsboringer, perkolatbrønd og dræn. De påviste koncentrationsniveauer for de forskellige prøvetagningssteder på og omkring lossepladsen fremgår af bilag II-2. Analyseresultaterne er for udvalgte analyseparametre sammenfattet i tabel 2.

Prøvetagningssted	Ledningsevne mS/m	Klorid mg/l	NVOC mg/l
Perkolat pumpebrønd	178	87	28
Boring B1	83	11	1,3
Boring B2	208	68	28
Boring B6	305	120	53
Grøften	107	42	13

Tabel 2 Analyseresultater fra prøvetagningsrunde 2003. Fed: Deponeringsbekendtgørel-sens kravværdi for grundvand overskredet.

Der er påvist indhold af kulbrinter i perkolatbrønd, grøften og boring B2 og B6 (bilag II-2). I boring B6 er påvist et indhold af benzen på 3,5 µg/l, mens der i prø-ven fra grøften er påvist indhold af total kulbrinter på 140 µg/l, primært tungere komponenter. Der er ikke påvist væsentlige indhold af klorerede opløsningsmidler eller phenoler. Der er kun analyseret for enkelte pesticider og kun på perkolat. For chlorphenoxysyre pesticider er kravværdien til grundvand overskredet /1/. Det bemærkes at niveauet for perkolatparametrene, phenoler og aromatiske kulbrinter er højere i B6 end i perkolatet. Der sker således en tydelig påvirkning af det øvre grundvand under/ved randen af lossepladsen. De største overskridelser af krav-værdierne for grundvand /1/ er observeret for pesticider og NVOC i B6 (maksima-le overskridelser på 10-50 gange kravværdien).

1.3 Eksisterende miljøgodkendelse

Den oprindelige godkendelse til aflæsningsplads for storskrald blev meddelt af Sundhedskommisionen i 1973 og siden er pladsen reguleret af påbud fra Hovedstadsrådet i 1983 og Frederiksborg Amt i 1990:

- Sundhedskommisionen for Københavns, Frederiksborg og Roskilde Amter. Tilladelse til at anlægge en kontrolleret aflæsningsplads. 1973.
- Hovedstadsrådet. Påbud om afledning og perkolatkontrol. 1983.
- Frederiksborg Amt. Påbud om grundvandskontrol af Mårum aflæsningsplads. 1990.
- Frederiksborg Amt. Godkendelse af kontrolprogram for Mårum Losseplads. 1992.

1.4 Vurdering af fremtidige vilkår ved drift og nedlukning

Med udgangspunkt i de gennemførte undersøgelser og monitorering har amtet vurderet, at der er behov for at revidere eksisterende godkendelser, så tilsynet med depotet optimeres. Dette er der redegjort for i de efterfølgende afsnit.

1.4.1 Vilkår om kontrol og vedligeholdelse af slutfædækning og installationer

Det er nødvendigt at afværgeinstallationer og monitoringsboringer sikres mod utilsigtet adgang. Boringer og installationer skal derfor sikres ved hjælp af aflåselige anordninger, der løbende skal inspiceres og vedligeholdes. Endvidere skal det være muligt at pejle vandstanden i alle monitoringsboringer.

Ved midlertidig indstilling af afværgedriften skal pumper og el-installationer vedligeholdes og afprøves regelmæssigt. Der stilles derfor vilkår vedrørende dette.

1.4.2 Vilkår om perkolatkontrol og monitorering for påvirkning af grundvand samt om afværgetiltag

Perkolatkontrol

Som et led i efterbehandlingen på Mårum Losseplads foretages oppumpning af perkolat fra drænsystemet under pladsen og fra en drængrøft med pumpebrønd Nord-vest for pladsen. Det oppumpede perkolat afledes via en perkolatbrønd (bilag G) til Kagerup rensningsanlæg, fremtidigt til Helsingør Centralrenseanlæg. Kontrol af perkolatets sammensætning sker ved prøvetagning fra perkolatbrønden. Ved udvidet kontrol tages tillige prøver fra brønden i drængrøften. Vilkår for afledning til kommunalt renseanlæg fastsættes af kommunen.

Grundvandsmonitering

Påvirkningen af grundvandet som en eventuel nedsivning af perkolat kunne give anledning til, overvåges ved grundvandsmonitering i boringer placeret langs lossepladsens nordlige rand (bilag G). Moniteringen er midlertidig indstillet indtil et nyt monitoringsprogram idriftsættes.

Der stilles vilkår om monitering i monitoringsboringerne B1, B2 og B6 samt monitering i en ny boring der skal etableres opstrøms (sydøstlige side af pladsen) med henblik på at kunne monitere den naturlige grundvandskvalitet i området. De øvrige monitoringsboringer som var etableret langs den nordlige rand har ikke kunnet lokaliseres i forbindelse med en prøvetagning udført i 2003.

Før prøvetagning skal der foretages pejling af vandstanden i boringerne.

Princippet i monitoringsplan og -program samt analyseparametre er givet i bilag A-D. Der er foretaget en opdatering af parametre i overensstemmelse med Frederiksborg Amts strategi for grundvandsmonitering ved fyld- og lossepladser, herunder en ensretning af parametre for perkolat med parametre for grundvand for at opnå sammenlignelighed.

Grundvandsmoniteringen tager udgangspunkt i de i bilag A angivne principper for grundvandsmonitering. Monitoringsprogrammet består af 3 monitoringsniveauer hhv.:

1. Reduceret monitering
2. Normal monitering
3. Skærpet monitering

Grundvandsmoniteringen påbegyndes på monitoringsniveauet **Normal**, og kan på baggrund af resultaterne på dette monitoringsniveau senere ændres til et andet niveau jf. de opstillede udløsningskriterier.

Omfanget af monitoringspunkter er fastlagt på grundlag af en vurdering af det nødvendige omfang af dataindsamling med henblik på at overvåge grundvandskvaliteten omkring anlægget, og er tillige baseret på resultaterne af det nuværende grundvandsmonitoringsprogram. Tidligere er påvirkningen af det sekundære grundvand på pladsen alene monitoreret i boring B1. De seneste undersøgelser har imidlertid vist, at der træffes en betydeligt kraftigere påvirkning af grundvandet i monitoringsboringerne B2 og B6. Det vurderes, at de eksisterende boringer B1, B2 og B6 er filtersat hensigtsmæssigt med henblik på monitering af, hvorvidt det sekundære grundvand omkring pladsen påvirkes af perkolat.

Udtagning og analyse af grundvandsprøver omfatter typerne **Rutine** og **Udvidet kontrol**. I forbindelse med kontroltypen **Rutine** analyseres primært for samle- og indikatorparametre, mens kontroltypen **Udvidet** tillige omfatter redoxparametre samt screeninger for miljøfremmede stoffer. I forbindelse med kontroltypen **Skærpet** foretages endvidere analyser for ioner samt på baggrund af en nærmere vurdering for specifikke miljøfremmede enkeltkomponenter.

Den hidtidige monitoring har omfattet udvalgte perkolatparametre (COD, ammonium, total-N og chlorid) samt microforureninger med BTEXN og total-kulbrinter samt phenoler. Ved de seneste undersøgelser er NVOC og sulfat, som er typiske perkolatparametre, der foreligger kravværdier til i /I/, medtaget. Desuden er der foretaget analyse for microforureninger i form af pesticider på både perkolat, grundvand og recipient, og i form af chlorerede opløsningsmidler på perkolat. I det nye monitoringsprogram er ved udvidet kontrol medtaget redoxparametre af betydning for vurdering af nedbrydningsforholdene for perkolat og microforureninger. Der er konstateret BTEXN og totalkulbrinter samt phenoler og pesticider, som overskrider kravværdierne til grundvand. Monitoring for disse er derfor medtaget i det fremtidige monitoringsprogram. Overskridelserne for phenolerne er meget begrænsede og har udvist stabilt til aftagende niveau ved hidtidig monitoring. Phenoler medtages derfor alene ved skærpet monitoring. I perkolatet er ikke truffet chlorerede opløsningsmidler over kravværdien til grundvand. Det har imidlertid vist sig at grundvandet i B2 og B6 er ligeså eller mere påvirket med perkolatparametre end perkolat fra perkolatbrønden. Grundvandsprøver skal derfor analyseres for chlorerede opløsningsmidler mindst en gang, hvis der observeres overskridelse af kravværdi for grundvand medtages analysen i monitoringsprogrammet fremover.

Ved hver prøvetagningsrunde udføres pejlinger af grundvandsstanden i monitoringsboringerne. Formålet med grundvandspejlingerne er at overvåge grundvandspejlets niveau og strømningsretningen med henblik på at registrere eventuelle ændringer i grundvandets strømningsforhold herunder årstidsvariationer.

Der skal udarbejdes en instruks/procedure for udtagning af grundvandsprøver for boringer og øvrige prøvetagningspunkter, der er omfattet af monitoringsprogrammet. Proceduren skal være specifik for hvert prøvetagningspunkt. Formålet med proceduren er, at prøveudtagningen skal ske mest hensigtsmæssigt, og at prøveudtagningen skal kunne reproducere, således at eventuelle usikkerheder ved prøveudtagningen minimeres.

Dokumentation af pumpeydelse og afsenkning af grundvandsspejlet i forbindelse med prøveudtagningen skal anvendes til vurdering af, om boringens virkningsgrad ændres over tid.

1.4.3 Vilkår om årsrapportering

Helsingør Kommune skal udarbejde en rapport til tilsynsmyndigheden der samler resultaterne af relevante kontroller udført på lossepladsen i det forløbne år.

I årsrapporten skal samtlige udførte kontroller vurderes i forhold til de gældende vilkår og til belastningen af miljøet. Endvidere skal det fremgå af rapporten, hvilke eventuelle afhjælpende foranstaltninger der er foretaget eller forventes foretaget. Rapporteringen skal udføres som en standardrapportering, der hvert år følger samme procedure. Eventuelle anlægsarbejder udført på deponeringsanlægget rapporteres særskilt i forbindelse med afslutning af anlægsarbejderne.

1.4.4 Vilkår om udløsningstærskler, og revision af monitoringsprogram

Der fastsættes udløsningstærskler for, hvornår en betydelig miljøskade i form af forurening af grundvandet anses for at være indtrådt. En betydelig miljøskade anses for at være indtrådt, hvis en analyse af en grundvandsprøve viser, at krav til grundvandskvaliteten ikke kan overholdes. I tilfælde af, at en udløsningstærskel overskrides, skal resultatet bekræftes via yderligere en prøveudtagning. Bekræftes overskridelsen, fremgår det af de stillede vilkår hvilke (afværge-) foranstaltninger der skal iværksætte.

Endvidere er der fastsat vilkår om, at anlægget skal fremsende forslag til afværge i tilfælde af gentagne overskridelser af udløsningskriterierne for skærpet monitoring. Afværgetiltag skal godkendes af tilsynsmyndigheden.

Vurdering af udløsningskriterier

Udløsningskriterierne angiver, hvilke betingelser der skal være opfyldt, for at der kan gennemføres ændringer af det aktuelle monitoringsniveau. Det er dog en forudsætning for at ændre monitoringsniveauet, at der foretages en konkret vurdering af de indsamlede data med henblik på at fastlægge, om udløsningskriterierne dels er opfyldt, og dels vil kunne forventes at være opfyldt fremover.

De opstillede udløsningskriterier skal sikre at monitoringens omfang er tilstrækkeligt til vurdering af, om der sker uacceptabel påvirkning af grundvandskvaliteten ved og umiddelbart nedstrøms anlægget. Dels skal udløsningskriterier sikre, at omfanget af monitoring kan reduceres, såfremt forudsætningerne herfor er til stede.

De opstillede udløsningskriterier for Mårum Losseplads er fastsat på baggrund af en vurdering af den konstaterede perkolatsammensætning i forhold til den naturlige grundvandskvalitet, udviklingen i koncentrationen af analyseparametrene samt den risiko de enkelte parametre udgør i forhold til kvalitetskriterierne for drikkevand. Det aktuelle monitoringsniveau afspejler således den risiko, som losseplad-

sen vurderes at udgøre i forhold til en påvirkning af grundvandskvaliteten nedstrøms for lossepladsen.

1.5 Referencer

- /1/ Bekendtgørelse nr. 650 af 29. juni 2001 om deponeringsanlæg
- /2/ Hovedstadens Udviklingsråd. Regionsplan 2001 for Frederiksborg Amt.
- /3/ Hovedstadens Udviklingsråd. Regionplan 2005.
- /4/ Krüger A/S. Mårum Losseplads. Opdatering af grundvandskontrolprogram 1999.

2. REVIDEREDE VILKÅR

I medfør af miljøbeskyttelseslovens § 41 og under henvisning til ovenstående oplysninger meddeler Udvalget for Teknik & Miljø på vegne af Frederiksborg Amtsråd vilkår for efterbehandlingsperioden for Mårum Losseplads. De reviderede vilkår erstatter vilkår i tidligere meddelte miljøgodkendelser (se afsnit 1.3), der hermed ophæves.

2.1 Efterbehandling, afværge og monitorering

2.1.1 Grundvands- og perkolatmonitorering

Vilkår nr.	Vilkår
1.1	Helsing Kommune skal foranledige, at perkolat fra perkolatbrønd (og grøft) afledes til det kommunale spildevandssystem.
1.2	Helsing Kommune skal iværksætte et monitoringsprogram i henhold til vilkår 1.3, og inden den 1. januar 2007 etablere en ny grundvandsmoniteringsboring der skal placeres opstrøms for anlægget. Placeringen aftales med tilsynsmyndigheden. Ændringer eller justeringer af programmet skal godkendes af tilsynsmyndigheden.

Vilkår nr.	Vilkår
1.3	<p>Moniteringsprogrammet skal udføres på baggrund af monitoringsplan (bilag B). Monitoringsplanen tager udgangspunkt i de i bilag A angivne principper for grundvandsmonitoring. Monitoringsprogrammet består af 3 monitoringsniveauer hhv.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reduceret monitorering 2. Normal monitorering 3. Skærpet monitorering <p>Omfanget af dataindsamling på de 3 monitoringsniveauer fremgår af bilag C og D.</p> <p>Grundvandsmonitoringen påbegyndes på monitoringsniveau "Normal".</p> <p>Såfremt udløsningskriterier for reduceret monitorering jf. vilkår 1.6 er overholdt i en periode på minimum 2 år, kan monitoringsprogrammet med accept fra tilsynsmyndigheden ændres til Reduceret monitorering.</p> <p>Monitoreringen fortsættes på Reduceret niveau frem til Stopkriterierne jf. vilkår 1.7 er overholdt, med mindre udløsningskriterierne for Normal eller Skærpet monitorering overskrides.</p> <p>Såfremt udløsningskriterier for skærpet monitorering jf. vilkår 1.6 overskrides ved to på hinanden følgende monitoringsrunder, skal anlægget fremsende en redegørelse til tilsynsmyndigheden for eventuelle mulige årsager herfor. Redegørelsen skal endvidere omfatte et forslag til hvilke afværgetiltag anlægget vil udføre med henblik på at nedbringe de påviste koncentrationer i grundvandet.</p> <p>Ved den følgende monitoringsrunde gennemføres monitorering på skærpet niveau med udvidet prøvetagningsprogram.</p> <p>Alle ændringer eller justeringer af monitoringsprogrammet skal godkendes af tilsynsmyndigheden.</p>

Vilkår nr.	Vilkår																								
1.4	<p>Der skal udtages prøver fra følgende brønde, monitoringsboringer og prøv punkter i recipient:</p> <p>Reduceret monitoring: Perkolatbrønd, ny opstrøms boring, samt den af monitoringsboringerne B1,B2 eller B6, som er mest påvirket med perkolat</p> <p>Normal monitoring: Perkolatbrønd, brønd i grøft, ny opstrøms boring, B1, B2 og B6</p> <p>Skærpet monitoring: Perkolatbrønd, brønd i grøft, ny opstrøms boring, B1, B2 og B6 samt Tinghuse Å pkt. 1, 2 og 3 (på åen analyseres ikke for alle analysepakker, se bilag D)</p> <p>Udtagning af prøver skal foretages som beskrevet i vilkår 1.8</p> <p>I forbindelse med hver prøvetagningsrunde udføres pejlinger af grundvandsstanden i de 4 monitoringsboringer samt perkolatbrønd og brønd i grøft.</p> <p>Ved pejlingerne foretages registrering af borings nr., dato og kl. samt nedstik. Der foretages efterfølgende en aflæsning af DMI officielle barometerstand angivet for Flyvestation Værløse.</p>																								
1.5	<p><u>Analyseprogram</u></p> <p>Udtagning og analyse af prøver omfatter typerne Rutine og Udvidet kontrol.</p> <p>Kontrolprogrammet omfatter følgende analyseparametre:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><u>Parameter:</u></th> <th><u>Rutine</u></th> <th><u>Udvidet</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Ledningsevne</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Klorid</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Ammonium-N</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Ilt</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>NVOC</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Sulfat</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Parameter:</u>	<u>Rutine</u>	<u>Udvidet</u>	pH	x	x	Ledningsevne	x	x	Klorid	x	x	Ammonium-N	x	x	Ilt	x	x	NVOC	x	x	Sulfat	x	x
<u>Parameter:</u>	<u>Rutine</u>	<u>Udvidet</u>																							
pH	x	x																							
Ledningsevne	x	x																							
Klorid	x	x																							
Ammonium-N	x	x																							
Ilt	x	x																							
NVOC	x	x																							
Sulfat	x	x																							

	<p>Nitrat x</p> <p>Jern x</p> <p>Mangan x</p> <p>BI₅ x</p> <p>COD x</p> <p>Total-N x</p> <p>Total kulbrinter, x</p> <p>BTEX, x</p> <p>Klorerede opløsningsmidler, hovedkomponenter x¹⁾</p> <p>Pesticider x</p> <p>¹⁾ For klorerede er der kun analyseret på perkolat. Da der for de øvrige parametre er højere koncentrationer i grundvandsboringer end i perkolat, skal der udføres en prøvetagningsrunde på grundvand (alle boringerne). Såfremt der påvises koncentrationer over Deponeringsbekendtgørelsens (nr. 650 af 29/6-2001) kravværdier til grundvand (Tabel 5: Maksimalt indhold af stoffer i grundvandet, som lægges til grund for miljørisikovurdering) fortsættes monitoringen på monitoringsboringerne</p> <p><u>Pesticider:</u> Der bør minimum analyseres for Dichlobenil og BAM samt chlorphenoxy syre pesticider og urenheder samt nedbrydningsprodukter af disse (minimum MCP, Dichlorprop, 4-CPP, 2,6-DCPP).</p> <p>Ved skærpet kontrolniveau analyseres endvidere for:</p> <p>Calcium</p> <p>Natrium</p> <p>Kalium</p> <p>Magnesium</p> <p>Bicarbonat</p> <p>Alle analyser af vandprøver skal udføres på et laboratorium, som er akkrediteret til at udføre de pågældende analyser. Tilsynsmyndigheden skal orienteres om eventuelle ændringer i analysemetoder, inden de finder sted.</p> <p>Tilsynsmyndigheden kan endvidere efter ansøgning godkende eventuelle laboratorier og/eller specifikke analyser, der udføres udenfor akkrediteringen.</p>
1.6	<p><u>1. Udløsningskriterier for reduceret monitorering:</u></p> <p>Udløsningskriteriet for reduceret monitorering forudsætter følgende betingelser opfyldt i samtlige monitoringsboringer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - at indhold af chlorid < 150 mg/l, - at indhold af NVOC < 3 µg/l — mg/L - at indhold af total kulbrinter < 9 µg/l - at indhold af klorerede opløsningsmidler < 1 µg/l

- at indhold af ammonium $< 1 \text{ mgN/l}$
- at totalindhold af pesticider $< 0,5 \text{ } \mu\text{g/l}$ og enkeltkomponenter $< 0,1 \text{ } \mu\text{g/l}$,
samt at koncentrationsniveauet i perkolat fra perkolatbrønden overholder 5 gange ovennævnte værdier.

Koncentrationsniveauerne er konstante eller faldende.

2. Udløsningskriterier for normal monitoring:

Udløsningskriteriet for normal monitoring (efter periode med skærpet monitoring) forudsætter følgende betingelser opfyldt i samtlige monitoringsboringer:

- at grundvandets ledningsevne $< 500 \text{ mS/m}$,
- at indhold af chlorid < 2000 ?
- at indhold af NVOC $< 60 \text{ mg/l}$?
- at indhold af total kulbrinter $< 200 \text{ } \mu\text{g/l}$,
- at indhold af chlorerede opløsningsmidler $< 20 \text{ } \mu\text{g/l}$,
- at sum af pesticidindholdet $< 5,0 \text{ } \mu\text{g/l}$ og
at indhold af ammonium $< 60 \text{ mg/l}$

Koncentrationsniveauer er konstante eller faldende.

3. Udløsningskriterier for skærpet monitoring:

Skærpet monitoring iværksættes såfremt mindst en af følgende betingelser er opfyldt i én eller flere af monitoringsboringerne:

- at ledningsevnen $> 500 \text{ mS/m}$ eller Klorid $> 2000 \text{ mg/l}$ samt tendens til stigninger
- at indhold af NVOC $> 60 \text{ mg/l}$ samt tendens til stigninger
- at indhold af total kulbrinter $> 200 \text{ } \mu\text{g/l}$,
- at sum af chlorerede opløsningsmidler $> 25 \text{ } \mu\text{g/l}$
- at indhold af pesticider $> 15 \text{ } \mu\text{g/l}$,
- at indhold af ammonium $> 100 \text{ mg/l}$

Monitoringsniveauet skal ændres såfremt udløsningskriterier er opfyldt ved 2 på hinanden følgende prøvetagninger.

1.7

Stopkriterium, afværgelse:

Såfremt perkolatet overholder deponeringsbekendtgørelsens grænseværdier for grundvand eller det via en risikovurdering, udført i henhold til retningslinierne i deponeringsbekendtgørelsen godtgøres, at nedsivning af perkolat ikke udgør en risiko for grundvand eller recipienter, kan tilsynsmyndigheden på baggrund af en ansøgning fra anlægget godkende, at perkolatoppumpningen ophører.

	<p><u>Stopkriterium, monitoring:</u> Såfremt oppumpningen af perkolat har været indstillet i minimum 2 år, og vandkvaliteten i monitoringsboringerne overholder deponeringsbekendtgørelsens grænseværdier for grundvand, eller det på baggrund af vandkvaliteten i grundvandet opstrøms for pladsen vurderes, at nedsivningen af perkolat fra pladsen ikke udgør en risiko for grundvand eller recipienter, kan tilsynsmyndigheden på baggrund af en ansøgning fra anlægget godkende, at monitoringsprogrammet på anlægget ophører.</p>
1.8	<p><u>Prøvetagningsinstruks, udførelse og vedligeholdelse af boringer</u></p> <p>I forbindelse med 1. prøvetagningsrunde gennemføres en forundersøgelse med henblik på fastlæggelse af procedurer for de fremtidige prøvetagninger. På baggrund heraf udarbejdes en individuel instruks/procedure for udtagning af prøver fra boringer, brønde, vandløb og dræn.</p> <p>Prøvetagningsinstruks for boringer skal som minimum omfatte følgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Forpumpningens varighed (min.) 2) Pumpeydelse (l/s) 3) Maksimal afsenkning af vandspejl 4) Niveau for placering af prøvetagningspumpe 5) Procedure ved prøvetagning, neddrooling, online filtrering m.v. 6) Feltobservationer (pejlinger, måling af ydelser, andre målinger) <p>Ved første prøvetagning udføres online målinger i felten af minimum følgende parametre: pH, ledningsevne og ilt. Afsænkninger og ydelser for boringerne dokumenteres. Krav om online målinger bortfalder ved de efterfølgende prøvetagninger med mindre udløsningskriterier for skærpet overvågning er overskredet ved to på hinanden efterfølgende prøvetagninger. Her gentages forpumpning med online målinger minimum en gang.</p> <p>Prøvetagningsinstruks for perkolatbrønd, brønd i grøft og vandløb skal som minimum omfatte følgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Beskrivelse af prøvetagningspunkt 2) Procedure for prøvetagningen 3) Beskrivelse af kriterier, der skal være opfyldt på tidspunktet for prøvetagningen 4) Benyttet prøvetagningsudstyr ved prøvetagningen <p>Forslag til prøvetagningsinstruks for boringer, brønde, dræn og vandløb fremsendes til tilsynsmyndighedens godkendelse i forbindelse med års-</p>

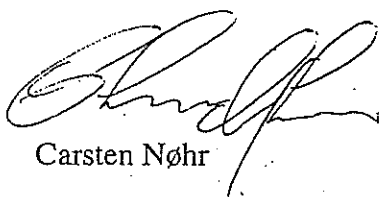
	<p>rapport 2005.</p> <p>Moniteringsboringer skal sikres mod utilsigtet adgang til forerøret, f.eks. ved aflåselig hætte. Boringer, der afsluttes over terræn, skal i nødvendigt omfang sikres mod påkørsel ved betonring el. lign. Såfremt boringer er afsluttet under terræn, i tørbrønd el.lign. skal det ved passende afmærkning sikres at boringen altid kan lokaliseres.</p> <p>Boringens virkningsgrad, dvs. afsænkningen i boringen ved den fastlagte prøvetagningsprocedure, må ikke over tid ændres væsentlig. Såfremt virkningsgraden ændrer sig markant foretages forsøg på afhjælpning ved spuling eller udsyring af boringens filter. Såfremt en moniteringsborings virkningsgrad bliver så ringe, at prøvetagningen ikke kan gennemføres i h t. proceduren, uden at der sker afsænkning ned i boringens filter, kan amtet stille krav om, at der etableres en erstatningsboring.</p>

2.1.2 Årsrapporter

Vilkår nr.	Vilkår
2.1	Én gang årligt skal anlægget, på grundlag af resultaterne af indsamlede data, udarbejde en rapport omhandlende samtlige grundvandsmoniteringsdata. Årsrapporten har til formål at samle og opdatere resultaterne af relevante kontroller udført på deponeringsanlægget i det forløbne år.
2.2	Årsrapporten fremsendes til tilsynsmyndigheden én gang årligt, senest 1. marts. Årsrapport fremsendes første gang 2007.
2.3	<p>Årsrapporten skal indeholde samtlige indsamlede data fra monitoringsprogrammet og dokumentation fra tilsyn:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgørelser af bortpumpede perkolatmængder- Resultater af pejlinger af grundvandsstand- Resultater af perkolatanalyser- Resultater af grundvandsanalyser- Dokumentation for at prøvetagningsprocedurerne er overholdt- Anmærkninger vedrørende opståede og udbedrede skader på slutafdækningen- Dokumentation for tilsyn og vedligeholdelse af tekniske installationer <p>Årsrapporten skal endvidere indeholde kommentarer til og vurderinger af analyseresultaterne.</p>

2.1.3 Øvrige vilkår

Vilkår nr.	Vilkår
3.1	<p><u>Tekniske installationer</u></p> <p>Afværgeinstallationer og monitoringsboringer skal være sikret mod utilsigtet adgang med låse eller lign. anordninger. Tekniske installationer skal i efterbehandlingsperioden tilses og vedligeholdes minimum 2 gange årligt. Tilsyn og vedligeholdelse skal opretholdes i perioder, hvor oppumpning af perkolat er indstillet i henhold til monitoringsplanen. Funktion af afværagesystemer skal kontrolleres ved prøvestart, således at det sikres, at de kan genstartes, og er driftsklare ved behov herfor.</p>
3.2	<p><u>Sløjfning af boringer og øvrige installationer</u></p> <p>Pumpeinstallationer og øvrige installationer ved prøvetagningspunkter skal ved efterbehandlingsperiodens ophør nedtages.</p> <p>Monitoringsboringer og brønde skal ved efterbehandlingsperiodens ophør sløjfes i henhold til gældende regler herom, p.t. BEK nr. 672 af 26. feb. 2002: "Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land".</p>
3.3	<p><u>Skader på slutafdækning</u></p> <p>Erosionsskader skal udbedres når de konstateres.</p>



Carsten Nøhr

Princip for grundvandsmonitoring
 Mårum Losseplads, Helsingør Kommune

	Moniterings- Niveau	Type	Analyse- parametre	Eksempel på antal prøver pr. år
0. Stopkriterium →				
1. Udløsningskriterium →	Reduceret	Udfasende	Indikator	1
2. Udløsningskriterium →	Normal	Overvågende	Indikator & Specifikke (Screening)	2
	Skærpet	Opklarende	Indikator Specifikke	4

Moniteringsplan

Mårum Losseplads, Helsingør Kommune

Reduceret monitoring:

	Moniterings-niveau	Type		Øvrige aktiviteter
		Rutine	Udvidet	
April	Reduceret	X		

Normal monitoring:

	Moniterings-niveau	Type		Øvrige Aktiviteter
		Rutine	Udvidet	
September	Normal	X		Prøvetagningsprocedurer udarbejdes Lokalisering og indberetning af boringer
April	Normal		X	

Skærpet monitoring:

	Moniterings-niveau	Type		Øvrige aktiviteter
		Rutine	Udvidet	
Januar	Skærpet	X		
April	Skærpet		X	
Juli	Skærpet	X		
Oktober	Skærpet		X	Forslag til udbedrende tiltag

Moniteringsprogram

Mårum Losseplads, Helsingør Kommune

Moniterings-Niveau	Type	Moniterings-punkter	Analyse-pakker	Øvrige Data	Analyse-frekvens pr. år
Reduceret	Rutine	Perkolat pumpebrønd Boringer: B1, B2 eller B6 Ny opstrøms boring	A B E	Pejlinger Dokumentation	1
Normal	Rutine	Perkolat pumpebrønd Boringer: B2	A B E	Pejlinger Dokumentation	1
	Udvidet	Perkolat pumpebrønd Drængrøft Boringer: B1, B2 og B6 Ny opstrøms boring	A B E F	Pejlinger Dokumentation	1
Skærpe	Udvidet + supplerende analyser	Perkolat pumpebrønd Drængrøft Boringer: B1, B2 og B6 Ny opstrøms boring	A B C E F	Pejlinger Dokumentation	4
		Recipient: Tinghuse A, pkt. 1,2 og 3	A E F	Pejlinger Dokumentation	2

Analysepakkernes omfang af enkelparametre fremgår af bilag D

Analysepakker ved grundvandsmonitoring

Mårum Losseplads, Helsinge Kommune

Bilag D

Analyse-pakke	Betegnelse	Parameter	R	U	Parameter	Grænse-værdi
A	Basis-Pakke	Ledningsevne	x	x	-	150 mg/l 0,5 mg/l+B
		pH	x	x	-	
		Klorid	x	x	Cl	
		Ammonium	x	x	NH ₄	
B	Redox-Pakke	Ilt	x	x	O ₂	3 mg/l 250 mg/l
		NVOC		x	-	
		Sulfat	x	x	SO ₄	
		Sulfid			S	
		Nitrat		x	NO ₃	
		Nitrit			NO ₂	
		Metan		x	CH ₄	
		Jern		x	Fe	
		Mangan		x	Mn	
C	Ion-pakke	Calcium		(x)	Ca	
		Natrium		(x)	Na	
		Kalium		(x)	K	
		Magnesium		(x)	Mg	
		Bicarbonat		(x)	HCO ₃	
		Flourid		(x)	F	
D	Tungmetaller			Udgår		
E	Organiske Samleanalyser	BI5		x	-	1 mg/l+B
		COD		x	-	
		AOX			-	
		VOX			-	
		Total-N	x	x		
		Total-P				
F	Organiske mikroforureninger	GC/FID: Total kulbrinter		x	-	9 µg/l
		GC/FID: BTEX		x	-	5 µg/l
		GC/ECD: Chlorerede opl.		x ²⁾	-	1 µg/l
		GC/ECD: Chlorerede nedbryd.			-	
		MTBE			-	5 µg/l
		Polære opløsningsmidler				
		Pesticider ¹⁾		x		0,5 µg/l

R = Rutine kontrol, U = Udvidet kontrol. Grænseværdier fra deponeringsbekendtg.

B=Baggrundsværdi







¹⁾ Pesticider: Der bør minimum analyseres for dichlobenil og BAM samt chlorphenoxysyrer pestider og urenheder fra samt nedbrydningsprodukter af disse (minimum MCPP, dichlorprop, 4-CPP og 2,6-DCPP).

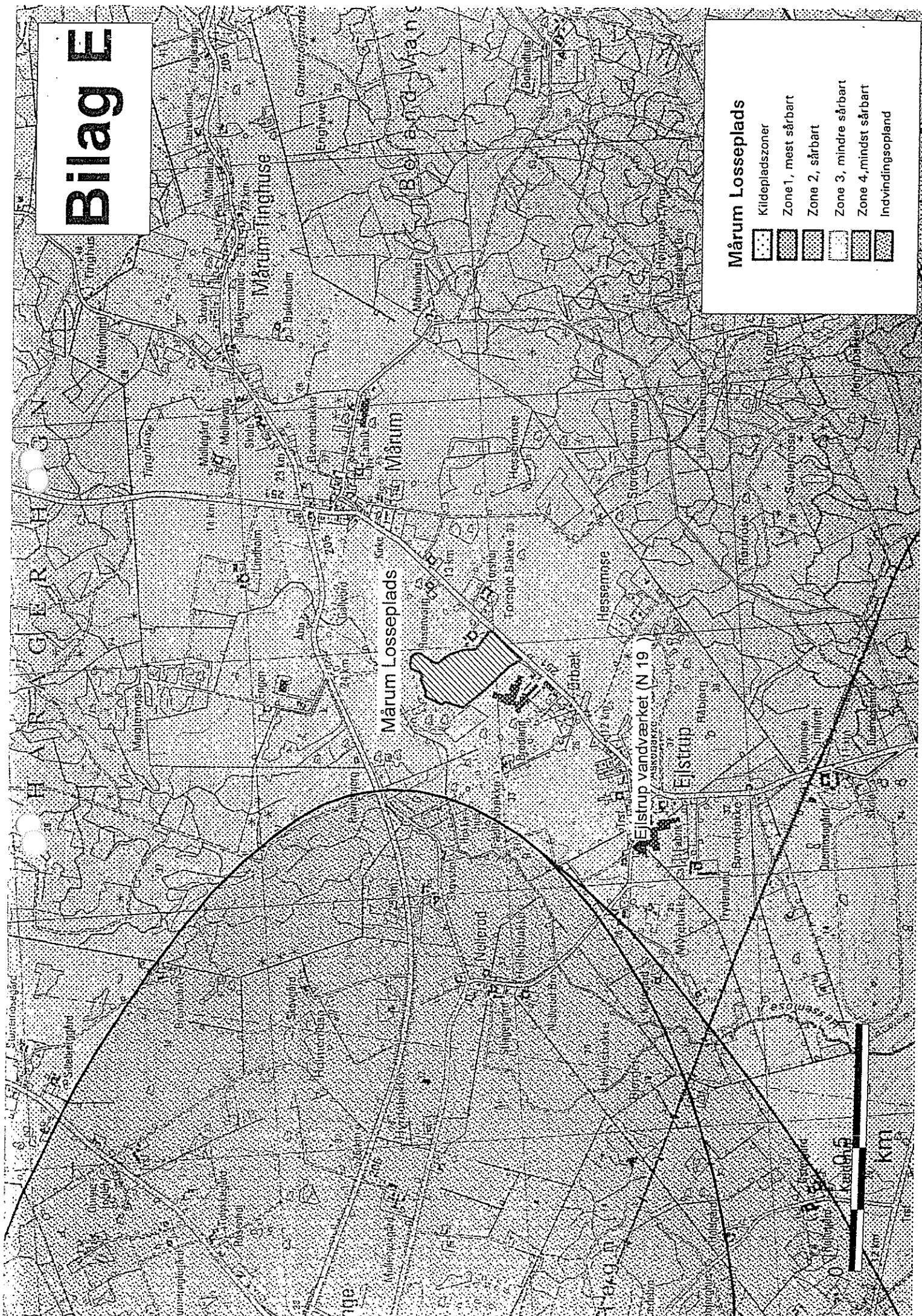
²⁾ Analyser udføres først 1 gang på boringer, såfremt der påvises overskridelser af kravværdi (Bekendtgørelse om deponeringsanlæg /1/) til grundvand, fortsættes analyserne for de boringer, hvor der er observeret overskridelser.

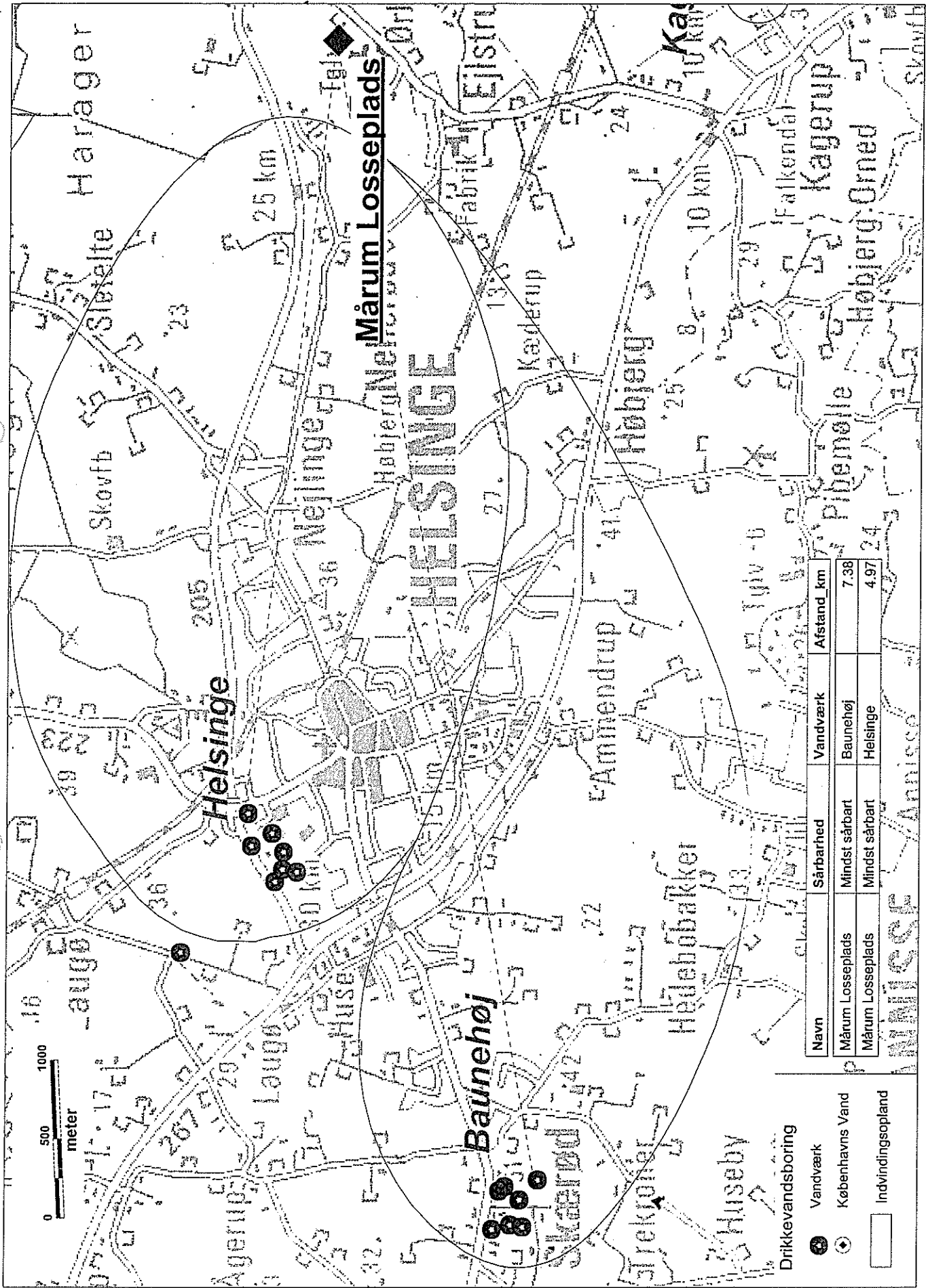
(x) Analyser udføres kun ved skærpet monitoring

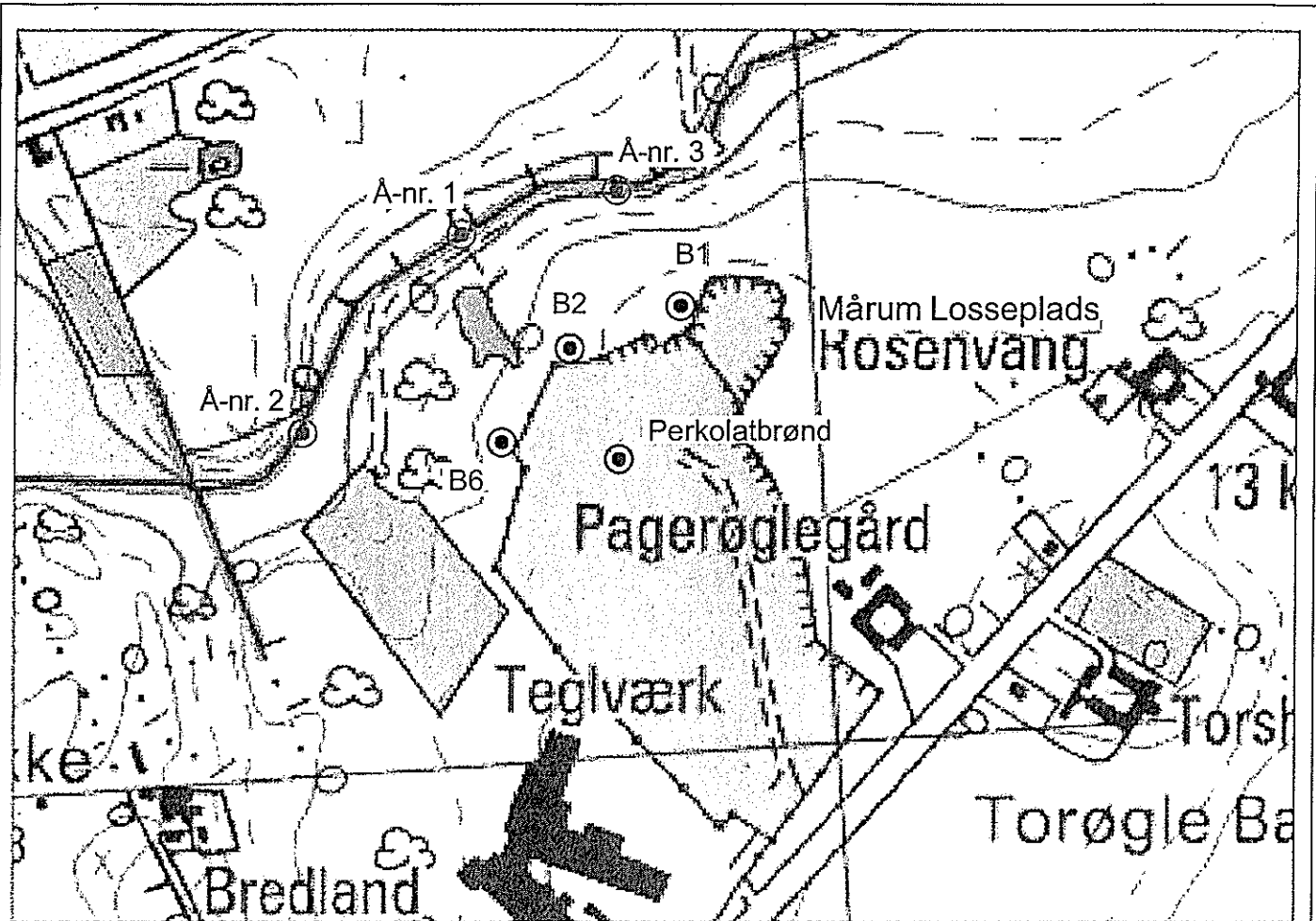
Bilag E

Mårum Loseplads

-  Kildepladszoner
-  Zone 1, mest sårbart
-  Zone 2, sårbart
-  Zone 3, mindre sårbart
-  Zone 4, mindst sårbart
-  Indvindingsopland







⊙ Målepunkter

⊗ Monitoringsboringer



Dato 16-06-04
 Udført af: ASvB
 Godkendt af: MZ
 Sags nr.: 2019

Situationsplan, ▼
 monitoringsboringer og målepunkter

Mårum Losseplads

Bilag G

Pejling og udtagning af vandprøver fra boringer Eksempel

1. Indledning

Denne procedure beskriver pejling og udtagning af vandprøver fra grundvandsboringer.

2. Definitioner

Ved en grundvandsboring forstås en boring, der er udbygget med filter (opslidset rør) og gruskastning i et grundvandsmagasin samt behørig afpropning over magasinet, jf. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 672 af 26/7-2002.

Renpumpning af et filter har til formål at fjerne suspenderet stof med henblik på at få filteret til at yde klart vand.

Forpumpning af et filter defineres som pumpning med henblik på efterfølgende udtagning af en repræsentativ vandprøve for at bestemme lokal forureningstilstand i et grundvandsmagasin. Forpumpning af et filter udføres indtil et valgt stopkriterium er opnået.

Volumenpumpning af et filter defineres som pumpning med henblik på efterfølgende udtagning af en vandprøve som repræsenterer påvirkningen af grundvandsmagasinet fra et område bestemt ved boringens influensradius ved den udførte pumpning.

3. Procedure

3.1 Udstyr

Det anvendte udstyr skal være så rent og bestå af så inerte materialer, at det ikke afgiver blindkomponenter til vandprøven i en mængde, der vil være målelig ved en efterfølgende fysisk måling eller kemisk analyse. Det betyder, at stofafgivelsen fra udstyret til prøven skal være mindre end detektionsgrænsen for de anvendte måle- og analysemetoder.

Måleudstyret skal være rengjort. Måleudstyret skal være kalibreret efter instruktionsblad herfor.

Der anvendes nye slanger og/eller bailer (f.eks. nylon uden blødgører eller teflon) ved pumpninger og prøvetagning. Skal der tages flere prøver fra samme boring kan slange og/eller bailer anvendes flere gange, men kun i en boring. Ved næste boring anvendes ny slange/bailer.

Ved udtagning af pumpning og prøvetagning af vandprøver anvendes:

Pumpetype	Skønnet maksimal ydelse (liter/time)	Slangetype
Bailer, teflon	< 50	
Whale engangspumpe	300 (eller 1200)	nylon, 12 mm
Grundfoss MP1 pumpe	3000	nylon, 12 mm

3.2 Planlægning af prøvetagning

I forbindelse med udførelse af nye boringer skønnes boringens ydelse af tilsynet. På grundlag heraf vælges pumpetype/prøvetagningsudstyr (jf. ovenstående tabel).

Ved planlægning af pumpning og prøvetagning benyttes vedlagte planlægningskema (skema 1). Under pumpning og prøvetagning udfyldes vedlagte feltskema (skema 2).

3.3 Renspumpning

Nye boringer skal efter etablering renpumpes. Filteret pumpes rent med størst mulig ydelse, uden at pumpen løber tør. Ydelsen måles (eller skønnes) 1 gang, hvorefter renpumpningen fortsættes.

Såfremt boringens ydelse ikke er tilstrækkelig til den valgte pumpe, ændres pumpevalg til lavere ydende pumpe.

Stopkriterium: Der renpumpes så vidt muligt indtil det oppumpede vand er ved maksimal ydelse er klart (5-10 minutter). Såfremt vandet ikke er klart efter 10 minutter fortsættes renpumpningen i maksimalt 30 minutter. Kan der ikke opnås klart vand, noteres dette.

3.4 Pejling

Pejling af vandspejl (og boringens bund for nye boringer) udføres som det første ved ankomst til prøvetagningslokaliteten inden, der monteres pumpeudstyr i boringen eller pumpes fra andre nærliggende boringer (medmindre boringerne anvendes ved kontinuert afværgepumpning).

Pejling foretages med pejleapparat (elektrisk, lys- eller lydsignal for vandspejl). Der pejles fra fast punkt på pejlerør, som er kotesat ved forudgående nivellement.

3.5 Forpumpning

Der forpumpes med størst mulig ydelse, uden at pumpen løber tør. I forbindelse med den første prøvetagning pejles løbende under forpumpningen og afsænkningen af vandspejlet samt anvendte pumpeydelse noteres.

Stopkriterium: Der forpumpes et vandvolumen svarende til minimum 3 gange det vandvolumen, der rummes i filter, forerør, og gruskastning. Ved den første forpumpning af boringerne måles vandets ledningsevne, pH og iltindhold med online-måler indtil disse parametre er stabile, det vil for ledningsevne sige indenfor 3% og for pH og ilt sige indenfor 0,3 pH-enheder hhv. mgO₂/l. Ved senere prøvetagninger forpumpes minimum et tilsvarende volumen.

Ved meget lavtydende boringer (< 50 liter/time), som det ikke kan undgås løber tør, tømmes boringen for vand 3 gange inden prøvetagningen. Prøven udtages, når der igen er tilstrækkeligt med vand i boringen.

Såfremt stopkriteriet ikke kan opfyldes, skal det af notes på feltskemaet (skema 2) fremgå, hvorfor det ikke har været muligt at opfylde stopkriteriet, og hvilken pumpestrategi, der i stedet har været anvendt.

3.6 Volumenpumpning

Ved volumenpumpning pumpes et volumen svarende til vandvoluminet i magasinet indenfor den ønskede influensradius. Influensradius af en volumenpumpning afhænger således af magasintykkelsen.

Ved volumenpumpning udtages oftest prøver flere gange under volumenpumpningen ved den første prøvetagningsrunde, første gang efter pumpning svarende til forpumpning og sidste gang efter det beregnede volumen i magasinet indenfor den ønskede influensradius.

På basis af den første prøvetagningsrunde tages beslutning vedr. volumen og prøvetagning ved fremtidige volumenpumpninger.

3.7 Prøvetagning

Umiddelbart inden prøvetagningen sænkes ydelsen til maksimalt 300 liter/time.

Som emballage benyttes prøveflasker, der er specielt rengjorte til de pågældende analyser af det akkrediterede laboratorium, som skal udføre analyserne. Evt. konservering af prøver foretages efter anvisning fra laboratoriet.

Prøveflaskerne fyldes helt op, medmindre andet angives af laboratoriet. Slangen føres til bund af flasken, og ca. 3 beholdervolumener løber om muligt over inden flasken lukkes.

Prøver, der skal analyseres for metaller (herunder jern og mangan), filtreres i felten ved prøvetagningen.

Der udtages en tilstrækkelig mængde vand til, at hele analyseprogrammet kan gennemføres. Om muligt udtages dobbeltsæt af prøver på grund af risikoen for at miste prøver ved håndtering og forsendelse. Hvis det ved den første prøvetagning viser sig ikke at være muligt at få tilstrækkeligt vand til, at hele analyseprogrammet kan gennemføres, træffes aftale med tilsynsmyndigheden om prioritering af analyseparametrene.

Udstødningsgasser fra forbrændingsmotorer eller andre potentielle forurenende gasser skal holdes i sikker afstand fra prøvetagningen.

3.8 Opbevaring

Prøverne opbevares i køletaske med køleelementer (ca. 5°C) og afleveres til eller afhentes af laboratoriet samme dag, som prøverne er udtaget.

Skema 1
Planlægning af prøvetagning

Lokalitet		Udført af	
Formål	Vandprøvetagning af boringerne	Dato	

Boring nr				
Dybde (m u.t.)				
Ca. Vandspejl (m u.t.)				
Børingsdimension				
Filter				
Filterdimension				
Filtermateriale				
Filter interval (m u.t.)				
Slamboks interval (m u.t.)				
Pumpe				
Pumpeslange, materiale				
Pumpeslange, dimension				
Renpumpning (liter)				
Renpumpningsydelse (liter/time)				
Forventet afsenkning (m)				
Pumpeplacering (m u.t.)				
Forpumpning (ca. liter)				
Prøveemballage				
Prøve, volumen (liter)				
Prøveopbevaring				

Kommentarer:

Bilag H

Skema 2 Feltskema for vandprøvetagning

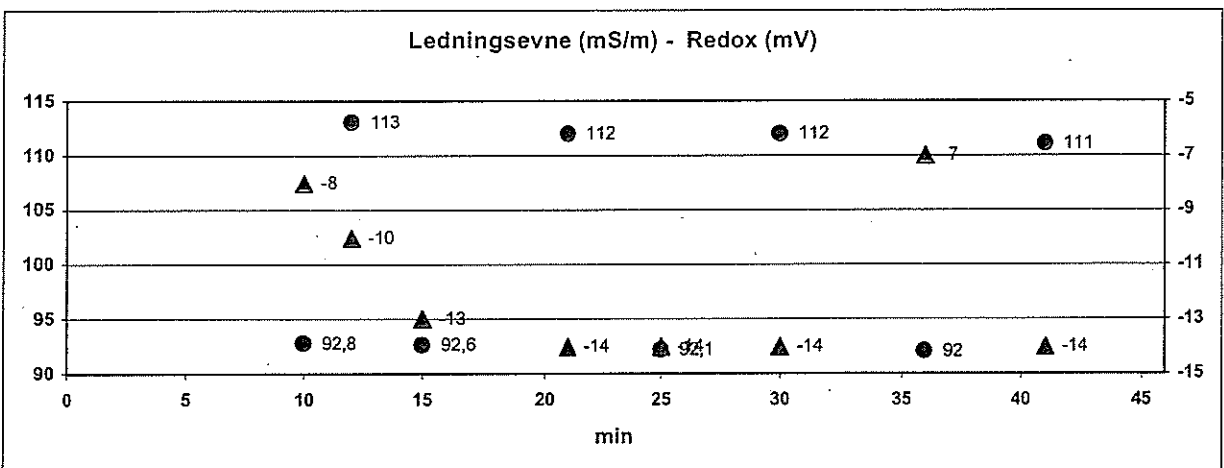
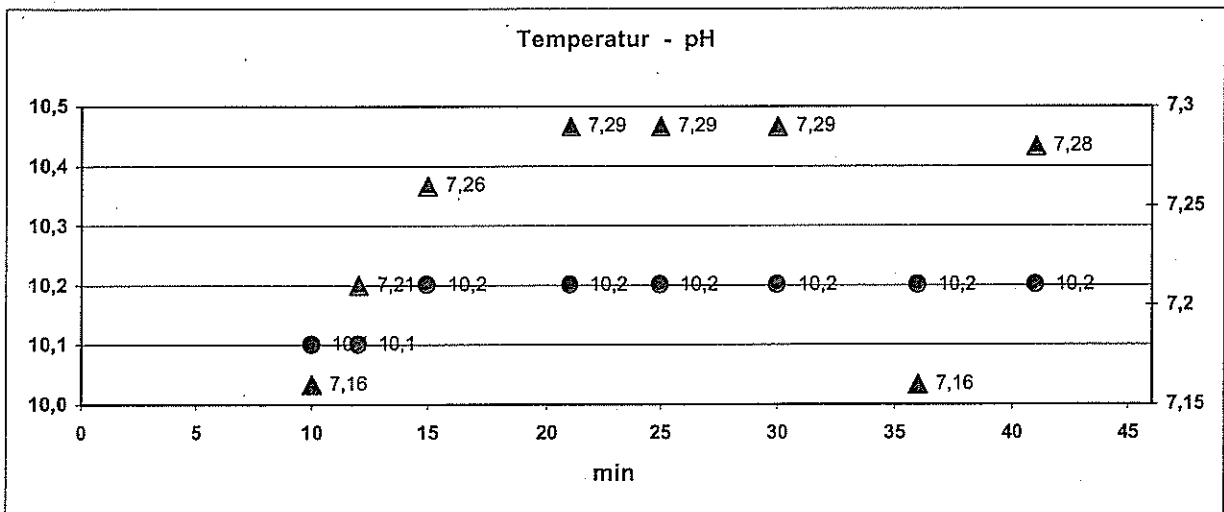
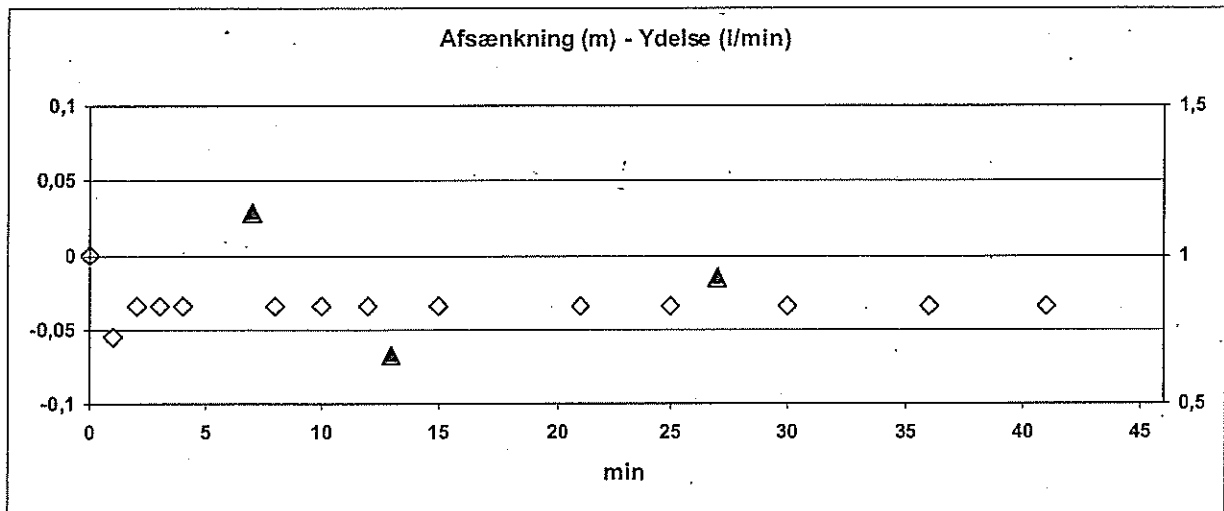
Lokalitet				
Prøvetager			Dato	
Boring nr.			Filter nr.	
Pejlinger	Tidspunkt	Vandspejl (m u.p.)	Vandspejl kote (mDNN)	Bund (m u.p.)
Forpumpning	Pumpetype	Pumpeplacering (m u.p.)	Ydelse (sek./liter)	Ydelse (liter/time)
	Vandmængde (liter)	Antal tømninger	Prøve udseende og evt. lugt	
	Ændringer/kommentarer			

Feltmålinger	Tidsp.	pH	Lednevne ms/cm	Ilt mg/l	Temp. °C	Vandsp. m u.p.	Ydelse liter/time	Vandur liter

Kommentarer:

I 1

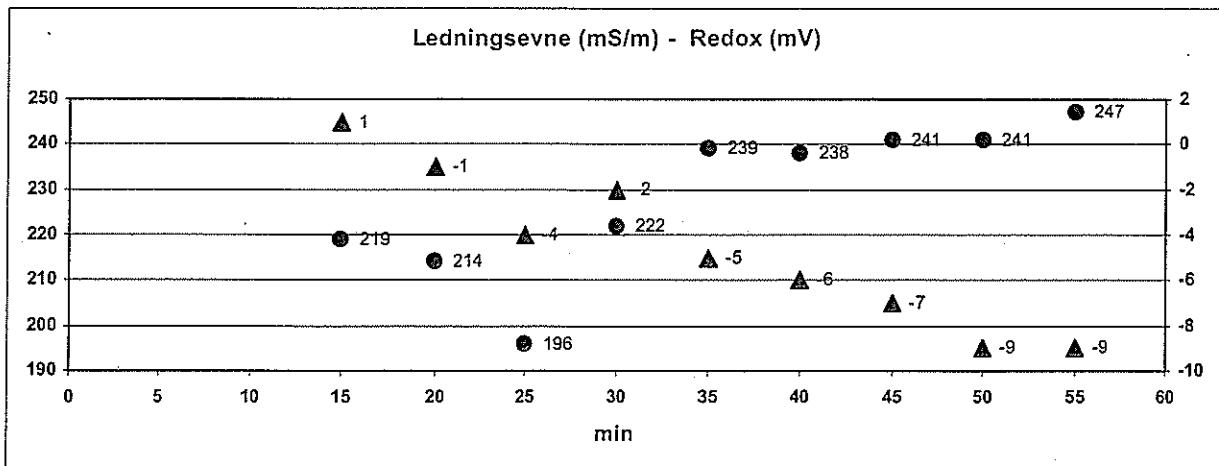
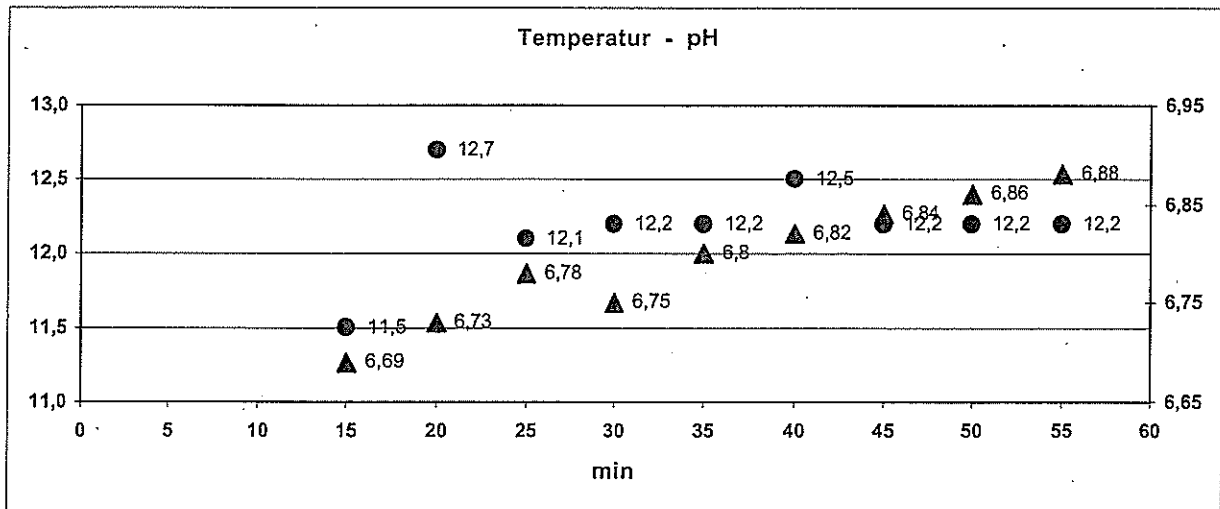
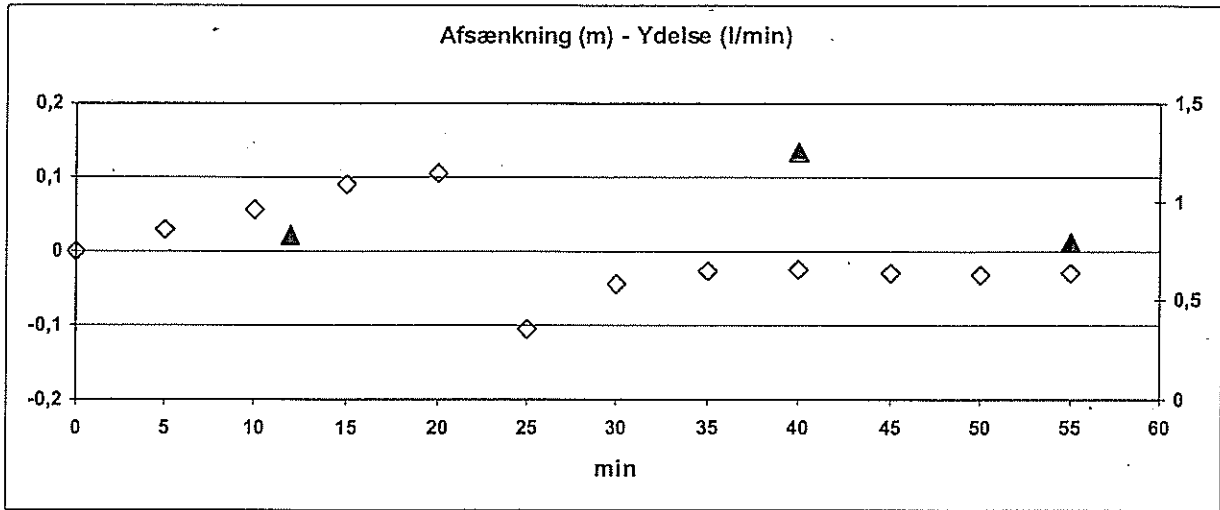
Boring B1



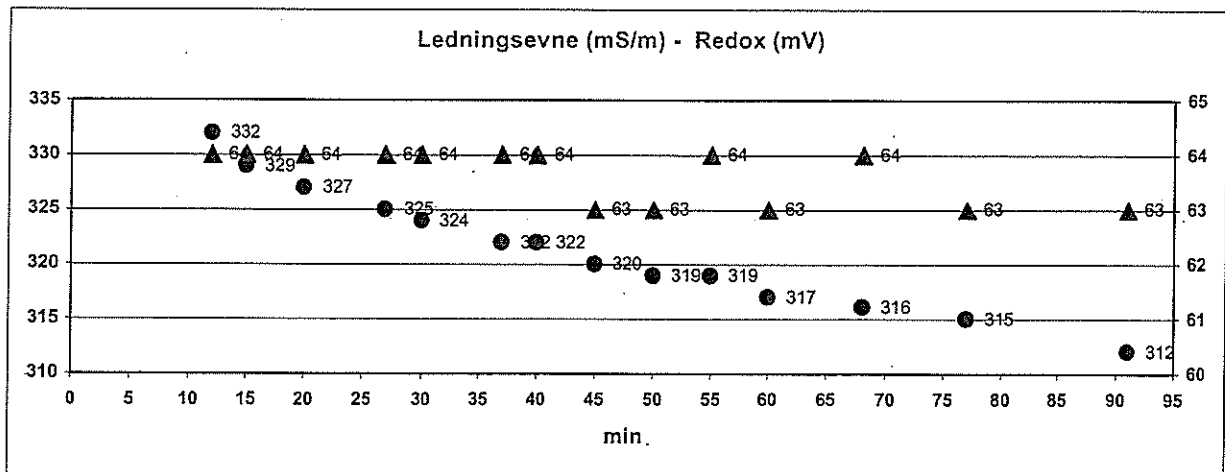
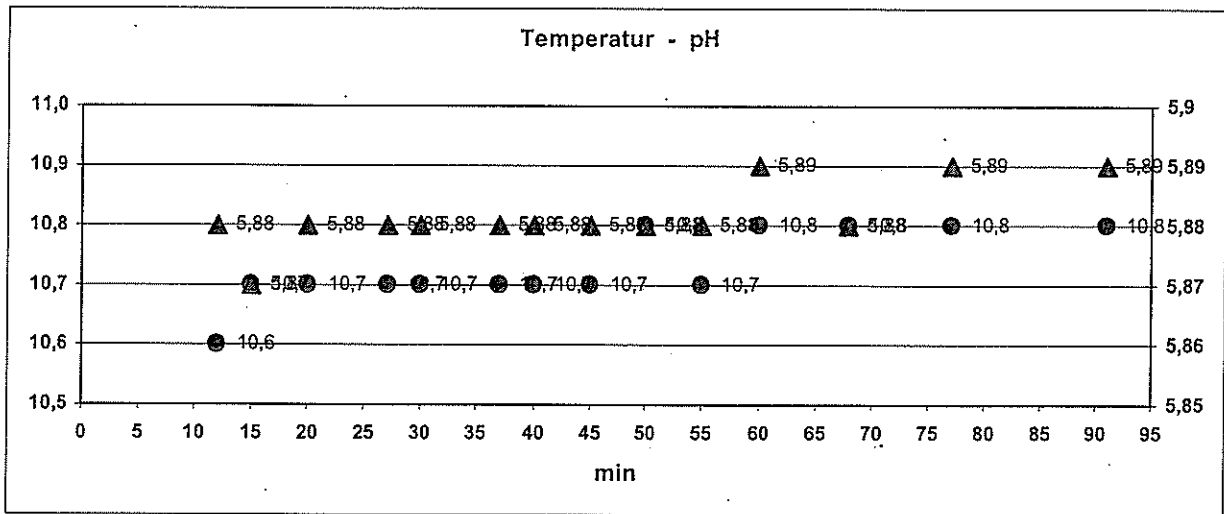
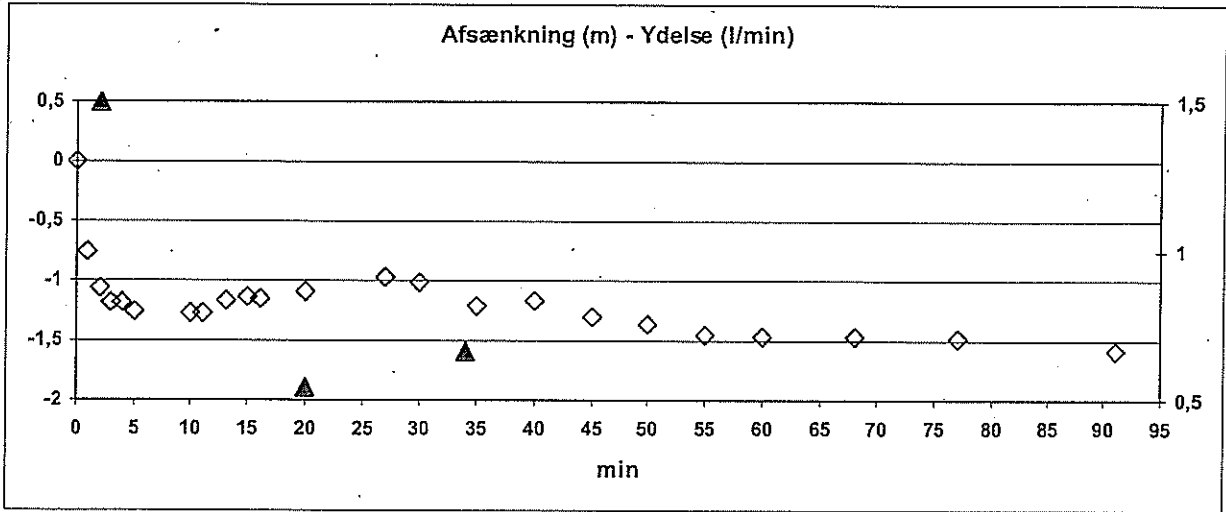
Boring B1: Forpumpning med online målinger, afsækning og ydelse.

Vurdering af feltmålinger: Ved pumpning i ca. 45 min ved ca. 1 l/min forekommer der en stabilisering af temperaturen efter ca. 15 min, idet den stiger med 0,1 grad til 10,2

Boring B2



Boring B6



Drænbrønd:

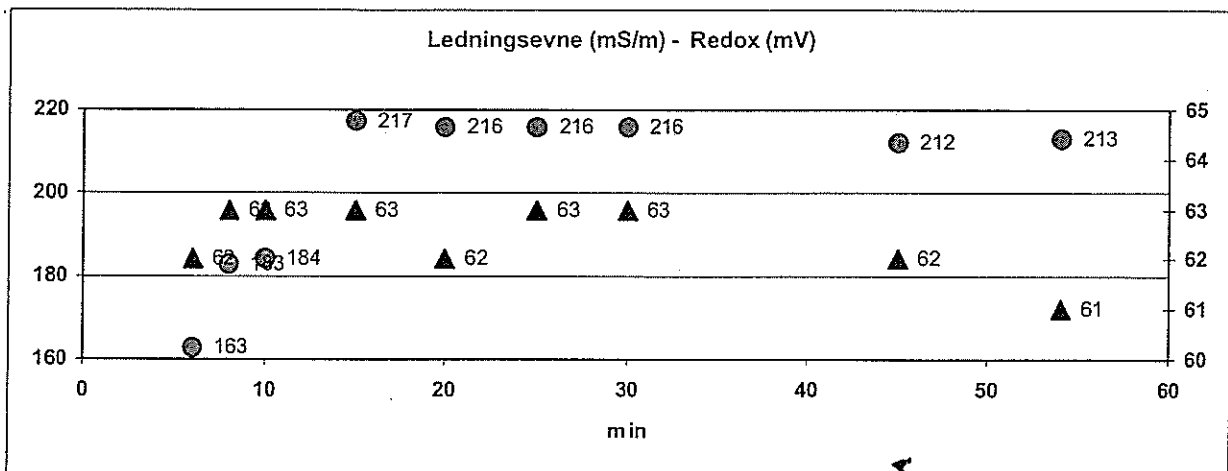
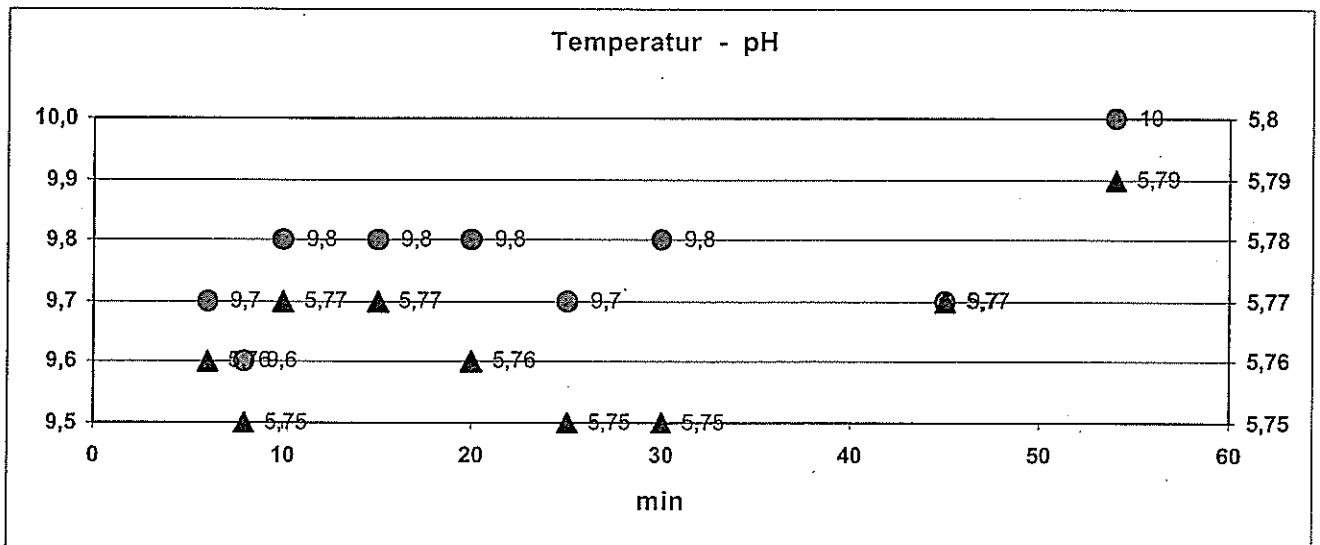
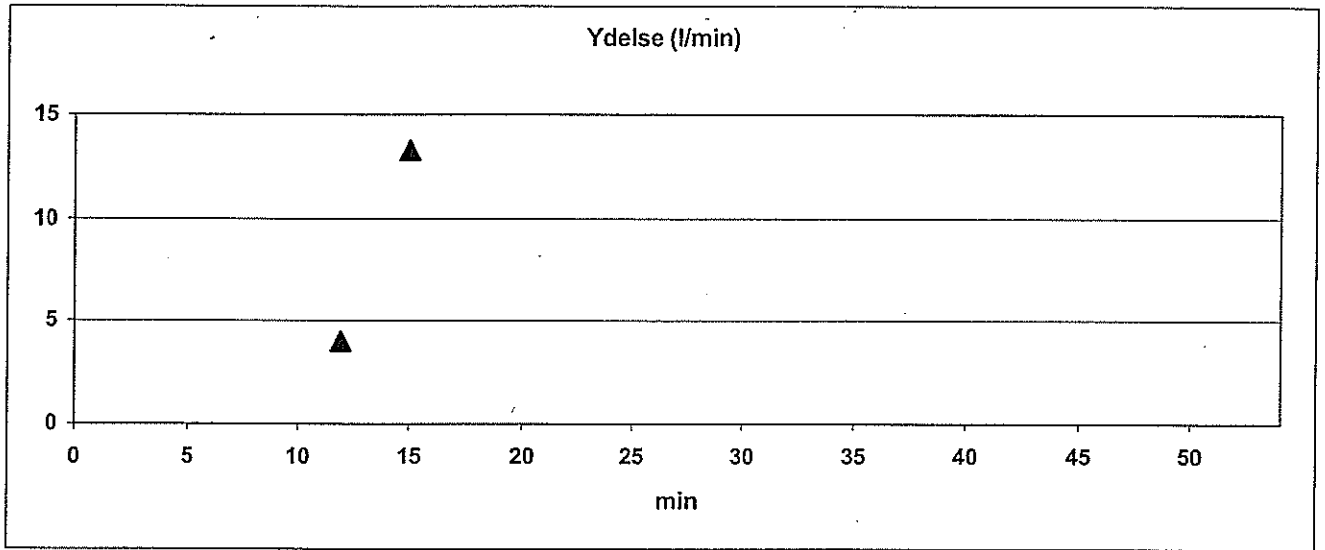
Der blev udtaget vandprøver fra drænbrønden i drængrøften. Vandet fra brønden var i direkte kontakt med vandet i grøften. Blot var der ikke nedfaldne blade m.m. i brøndvandet.

Vandet i drænbrønden stod meget lavt og var ret pløret. Derfor blev der ikke pumpet, og prøverne blev udtaget direkte uden forpumpning. Temperatur, pH, ledningsevne og redox blev målt in situ.

Temperatur:	3,8 °C
pH:	5,83
Ledningsevne:	137 mS/m
Redox:	58 mV

De målte værdier korresponderer meget godt med de værdier der er blevet målt på vandet fra perkolatbrønden.

Perkolatbrønd



Perkolatbrønd: Forpumpning med online målinger og ydelse.

Vurdering af feltmålinger: Efter pumpning i ca. 15 min med en ydelse på 4 l/min sættes ydelsen op til 15 l/min. Da ses der en stigning i ledningsevnen, som derefter stabiliserer sig på 216-217 mS/m.

Temperaturen er ret stabil og ligger på 9,7-9,8 °C gennem størstedelen af pumpeperioden. Ved slutningen af pumpningen måles temperaturen til 10 °C. pH er forholdsvis lav og ligger stabilt på 5,75-5,77 gennem hele måleperioden for til slut at "stige" til 7,79.

Ligeledes er redoxpotentialiet meget stabilt og er målt til 62-63 mV for at slutte på 61 mV.

I alt er der blevet pumpet knap 600 l. Der blev pejlet konstant vandspejl under pumpningen, idet den fastmonterede pumpe i brønden, holdt vandstanden konstant gennem hele perioden.

22

Mårum Losseplads, Analyseresultater 2003						
Parameter	Perkolat	Dræn	B1	B2	B6	Enhed
Generelle						
pH	6,8	7	6,9	6,7	6,7	
Ledningsevne	178	107	83	208	305	mS/m
lilt	0,3	4,9	0,65	0,16	0,14	mg/l
Amm+Am/k-N	22	4	0,31	23	55	-
Nitrat	1,4	5,1	3,2	< 0,1	0,72	-
Chlorid	87	42	11	68	120	-
Sulfat	26	54	11	17	8,6	-
Jern	35	11	6,2	36	62	-
Mangan	1,3	0,49	0,64	0,92	2,9	-
NVOC	28	13	1,3	28	53	-
COD (Cr)	78	40	6	170	180	-
BOD-5	3,9	2,2	0,8	2,5	2,7	-
Kulbrinter						
Benzen	0,92	0,05	< 0,02	0,91	3,5	ug/l
Toluen	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,2	-
Ethylbenzen	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,12	-
m- & p-xylen	0,29	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1,4	-
o-xylen	0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,33	-
Naphtalen	0,46	< 0,02	-	-	-	-
C6H6-nC10	9	30	-	-	-	-
>nC10-nC25	63	87	-	-	-	-
>nC25-nC35	<10	21	-	-	-	-
Sum af kulbrinter	77	140	-	-	-	-
Klorerede						
1,1,1-trichlorethan	< 0,02	< 0,02	-	-	-	ug/l
trichlorethen	< 0,02	< 0,02	-	-	-	-
tetrachlorethen	< 0,02	< 0,02	-	-	-	-
1,2 Dichlorethan	0,06	< 0,02	-	-	-	-
Phenoler						
Phenol	0,12	0,11	< 0,03	0,09	0,18	ug/l
2-methylphenol	0,02	0,05	< 0,01	0,01	0,02	-
3-methylphenol	0,03	0,02	< 0,01	0,02	0,04	-
4-methylphenol	0,02	0,08	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-
2,6-dimethylphenol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	-
2,5-dimethylphenol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	-
2,4-dimethylphenol	0,04	0,02	< 0,01	0,01	0,88	-
3,5-dimethylphenol	0,03	0,01	< 0,01	0,01	0,19	-
2,3-dimethylphenol	0,02	0,09	< 0,01	< 0,01	0,016	-
3,4-dimethylphenol	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	-
Pesticider						
2,6-Dichlorbenzamid	0,45	-	-	-	-	ug/l
Dichlorprop	< 0,01	-	-	-	-	-
Dichlobenil	0,028	-	-	-	-	-
Mechlorprop	1,9	-	-	-	-	-

Bilag I3. Resultater af monitoring 1992-1997 samt 1999.

I perioden fra 1992-1997 har der på Mårum Losseplads været gennemført op-pumpning af perkolat, samt perkolat og grundvandsmonitoring. Monitoringsprogrammet omfattede prøvetagning og analyser af perkolat, vand fra grøften og grundvand fra boring B1 for COD, total-N, ammonium, chlorid, flygtige aromatiske kulbrinter, naphthalen og total-kulbrinter samt phenoler 4 gange årligt. Resultaterne er vist i figur 1.

Siden 1997 har grundvandsmonitoringsprogrammet været indstillet, mens afværgepumpning af perkolat fortsat har været i drift.

I forbindelse med rapporteringen af data fra perioden 1992-1997 er et sæt prøver udtaget fra perkolatbrønden, grøften, bo-ringerne B1, B2 og B6 samt ved opstrøms og nedstrøms målestation (Å nr. 3 hhv. Å nr. 2) til analyse. Foruden de ovennævnte analyseparametre blev analyseret for sulfat og pesticider /3/. Resultaterne er vist i tabel 1 og tabel 2.

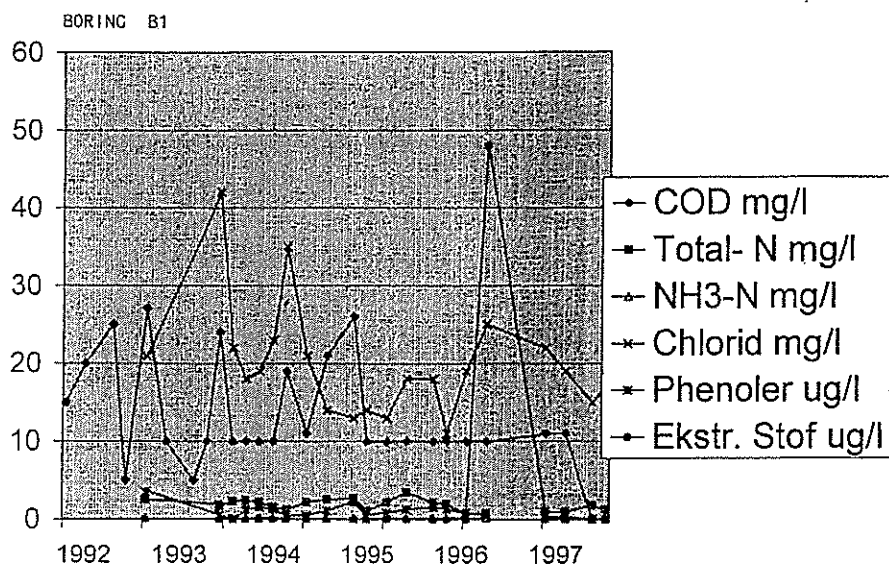
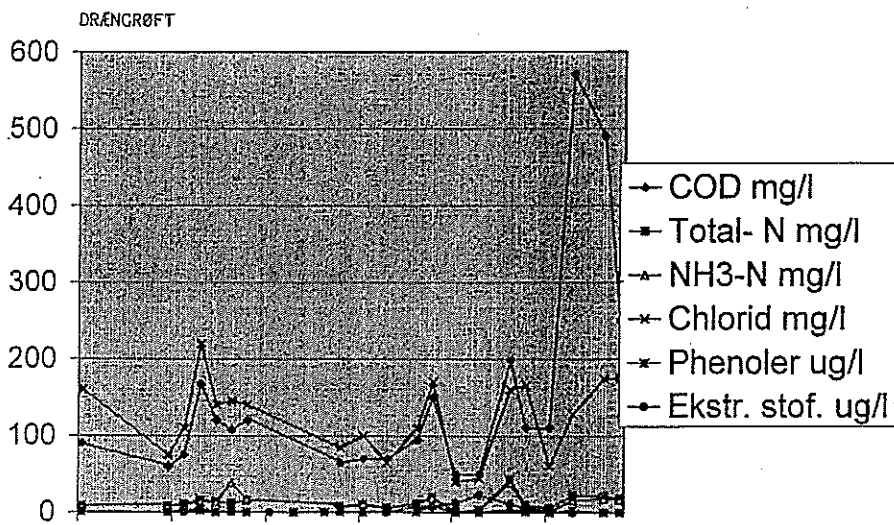
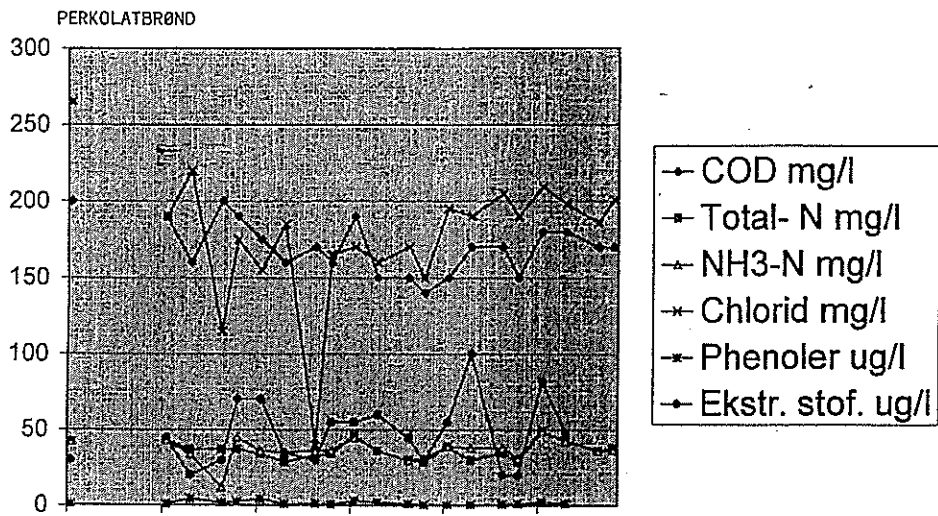
Chlorid og COD har ligget nogenlunde stabilt mellem 150 og 200 mg/l i perkolatet og omkring 100 mg/l i grøften. Total-N bestod overvejende af ammonium og lå omkring 40 mgN/l i perkolatet og noget lavere i vand fra grøften. I boring B1 har koncentrationerne typisk været en størrelsesorden lavere end i perkolatet. I perkolatet er målt totalkulbrinter (incl. BTEXN) på mellem 20 og 100 µg/l (betydelig årstidsvariation) og phenoler på 0,7 til 4,5 µg/l. I grøften er observeret meget varierende indhold af disse stoffer, og i B1 er kun målt forholdsvis lave indhold.

I 1999 er i boringerne B2 og B6 målt indhold af perkolatparametrene i samme niveau som i perkolatet. Depotbekendtgørelsens kravværdi for grundvand var overskredet for ammonium i B2 og B6. Niveauet i åen var overvejende lidt lavere, og der var ikke nogen markant forskel på op- og nedstrøms prøver. I B6 blev konstateret 71 µg/l totalkulbrinter (kravværdi for grundvand overskredet) mod 7 µg/l i perkolatet. Der blev ikke konstateret kulbrinter i åen. I perkolatet og grundvand fra monitoringsboringerne blev konstateret chlorphenoxyxyre pesticider og nedbrydningsprodukter deraf samt lidt bentazon og dichlobenil (kravværdi for grundvand overskredet). I åen blev konstateret BAM (nedbrydningsprodukt af Dichlobenil) og isoproturon i ensartet niveau op- og nedstrøms.

Tabel 1: Monitoringsresultater fra 1999 for perkolatbrønd, grundvandsboringerne B1, B2 og B6 samt målestationer i åen op- (nr. 3) og nedstrøms (nr. 2) pladsen.

	COD (mg/l)	Total-N (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)	Chlorid (mg/l)	Sulfat (mg/l)	Pesticider ² (µg/l)	Kulbrinter (µg/l)
Perkolatbrønd	150	37,9	36,3	195	17	Påvist	Ca. 7
B1	<10	1,41	0,10	18	35	Påvist	Ikke påvist
B2	130	31,3	31,6	111	17	Påvist	Ikke påvist
B6	170	36,1	33,3	112	24	Påvist	71
Å-nr.2	70	8,55	0,12	45	56	Påvist	Ikke påvist
Å-nr.3	65	8,89	0,10	44	55	Påvist	Ikke påvist
Kvalitetskrav for drikkevand	-	1 ¹	0,5	300	250	Sum = 0,5	10

¹ Værdien gælder for Kjeldahl-kvælstof. ² Se desuden tabel 5.



Figur 1. Monitoringsresultater fra perioden 1992-1996 for perkolatbrønd, drænbrønd og grundvandsboring B1.

Tabel 2: Monitoringsresultater fra 1999 for pesticider for perkolatbrønd, grundvandsboringerne B1, B2 og B6 samt målestationer i åen op- (nr. 3) og nedstrøms (nr. 2) pladsen.

	Stof Nr.	GVP	Oprindelsesprodukt	Perkolatbrønd (µg/l)	B1 (µg/l)	B2 (µg/l)	B6 (µg/l)	Å-nr.3 (µg/l)	Å-nr.2 (µg/l)	Anvendelse
Mechlorprop	6	H		3,0	-	4,4	3,2	-	-	Frøgræs Korn Udyrkede arealer
Dichlorprop	1	H		-	-	0,22	-	-	-	Korn Udyrkede arealer
2,6-Dichlorprop			Dichlorprop (urenhed)	-	0,031	0,044	-	-	-	-
4-chlorprop			Dichlorprop (metabolit)	1,4	0,024	1,8	0,74	-	-	-
Dichlorbenil	44	H		0,1	-	-	0,11	-	-	Juletræer Planteskoler Udyrkede arealer
BAM (dichlorbenzamid)			Dichlorbenil (metabolit)	-	-	-	-	0,098	0,098	-
Bentazon	41	H		0,08	-	-	-	-	-	
Isoproturon	24	H		-	-	-	-	0,019	0,021	Græs Korn Ærter
DNOC	16	H							0,011	Korn
			Sum	4,58	0,055	6,46	4,05	0,117	0,13	

H = Herbicid

Stof nr. er Miljøstyrelsens nummerering